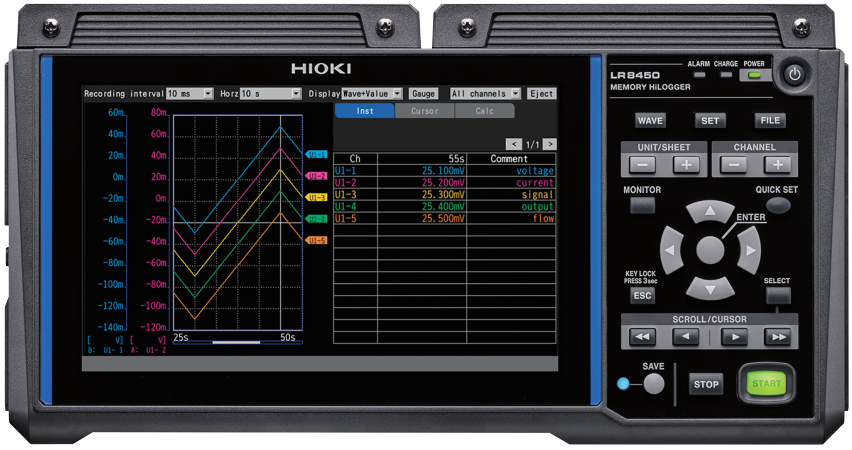
LR8450
LR8450-01

HIOKI

사용설명서 상세편

메모리 하이로거
MEMORY HiLOGGER



사용 전에 읽어 주십시오 .
잘 보관해 주십시오 .

KO

Dec. 2023 Revised edition 5
LR8450A969-05 (A961-06)

600607425

목 차

머리말 1
표기에 대해서 3
본 서 보는 법 6

1 설정과 조작 7

1.1 기본적인 조작하기 8
조작방법 8
수치 입력방법 9
문자 입력방법 10
키보드 입력 13
1.2 무선 유닛을 등록하기 14
무선 유닛 삭제 17
1.3 측정조건을 설정하기 18
측정유닛의 데이터 갱신간격 22
1.4 입력 채널을 설정하기 25
전압 측정 28
온도 (열전대) 측정 30
온도 (측온저항체) 측정 33
습도 측정 34
저항 측정 35
왜곡 측정 36
CAN 신호 측정 38
전류 측정 38
펄스의 적산 40
회전속도 측정 42
로직신호 측정 45
측정 가능 범위를 초과한 데이터의 취급 46
1.5 CAN 설정하기 47
CAN 유닛 설정 47
임의 프레임 송신의 설정 50
1.6 파형 표시를 설정하기 54
세로축의 표시 설정 54
그 외 표시 설정 58
1.7 스케일링 기능을 사용하기 60
적산 측정 시의 스케일링 설정 63
U8556, LR8536 전류 모듈의 스케일링 설정 64
U8554, LR8534 스트레인 유닛의 스케일링 설정 65
1.8 코멘트를 입력하기 66
타이틀 코멘트 66
채널 코멘트 67
유닛 식별명 68
1.9 채널 일람에서 설정하기 69
채널 설정의 복사 74
채널의 일괄 설정 75
파형 표시의 영점 위치 정렬 76
1.10 영점 조정하기 78
1.11 입력신호를 확인하기 (모니터) 80
1.12 측정을 시작하기・정지하기 81
1.13 파형을 관측하기 82
파형 표시 84
게이지 (눈금) 표시 87
수치 표시 88
파형 이동 (스크롤) 91
스크롤바 (파형의 표시 위치) 93
가로축 방향의 확대・축소 93
파형 검색 94
점프 기능 (표시 위치의 변경) 96
1.14 A/B 커서를 사용하기 97
파형에서 값을 읽기 97
파형의 범위 지정 99
1.15 X-Y 합성하기 100
측정하면서 X-Y 합성 101
측정 후에 X-Y 합성 102
X-Y 합성의 설정 103
X-Y 합성 파형의 값을 확인 104
1.16 설정 내비 (QUICK SET) 108
무선 유닛 등록 가이드 108
스트레인 게이지 연결 가이드 109
외부제어단자 연결 가이드 110
무선 유닛 통신 불량시의 대응 111
설정조건 불러오기 112
1.17 측정 데이터에 대해서 113
동기와 취득 데이터의 어긋남 113
측정 중에 정전되었을 때 113
무선 유닛과 통신이 끊겼을 때 114
통신할 수 없을 때의 측정 데이터 114

2 트리거 기능 115

2.1 트리거의 내용 117
2.2 트리거 기능을 유효로 하기 118
공통설정 118
2.3 아날로그 트리거, 펄스 트리거, 파형 연산 트리거 121
레벨 트리거 123
윈도우 트리거 126
2.4 로직 트리거 (패턴) 127
2.5 CAN 트리거 129
2.6 외부에서 트리거를 걸기 132
2.7 일정간격으로 트리거를 걸기 133
인터벌 트리거 133
2.8 강제적으로 트리거를 걸기 135

2.9 트리거의 설정 예 136

3 데이터 저장 • 불러오기 137

3.1 저장 • 불러오기 가능한 데이터 138
3.2 미디어를 포맷하기 141
3.3 데이터를 저장하기 143
자동저장 (실시간 저장) 144
수동저장 (선택 저장, 즉시 저장) 151
선택 저장의 조작 154
본 기기의 내부 백업 메모리에 설정을 저장 . 157
3.4 데이터를 불러오기 159
자동 셋업 기능 161
3.5 데이터를 관리하기 162
미디어 (드라이브) 의 전환 162
계층 (폴더) 의 이동 163
데이터 삭제 164
이름 변경 165
데이터 복사 166
파일 정렬 167
파일 정보 갱신 168
3.6 컴퓨터 (PC) 에서 데이터를 취득하기 169
USB 케이블의 연결 169
USB 드라이브 모드의 설정 170
USB 드라이브 모드의 해제 171

4 경보 (알람 출력) 173

4.1 경보를 설정하기 174
전채널 공통된 경보조건 설정 174
채널 개별의 경보설정 177
CAN 설정 182
4.2 경보를 확인하기 184

5 마킹 기능 187

5.1 측정 중에 이벤트 마크를 달기 188
5.2 외부신호로 이벤트 마크를 달기 189
5.3 경보 발생 시에 이벤트 마크를 달기 ... 190
5.4 이벤트 마크를 검색하기 191
5.5 CSV 데이터로 이벤트를 확인하기 192

6 수치연산 • 파형연산 193

6.1 수치연산을 실행하기 194
수치연산의 설정 195
실시간 수치연산 (자동연산) 198
측정 후의 수치연산 (수동연산) 199
부분 수치연산 200
수치연산식 201
6.2 파형연산을 실행하기 203
연산일람화면에서 설정 208
연산식 복사 209
파형연산의 일괄 설정 210

7 시스템 환경 설정 211

7.1 환경 설정하기 212
7.2 시스템 조작하기 215
시각 설정 215
시각 동기 216
초기화 (시스템 리셋) 217
시스템 구성 218
셀프 체크 (자가진단) 220

8 외부 제어 (EXT. I/O) 221

8.1 전압 출력 (VOUTPUT) 을 설정하기 223
8.2 경보 출력 (ALARM) 을 설정하기 224
8.3 동기 입출력 단자 (SYNC) 를 설정하기 226
8.4 외부 입출력단자 (I/O) 를 설정하기 228
외부 트리거 입력 230
트리거 출력 231
외부 트리거를 이용한 측정의 동시 시작 233

9 컴퓨터 (PC) 와의 통신 235

9.1 Logger Utility 를 사용하기 237
9.2 USB 설정과 연결하기 238
USB 드라이버의 설치 238
본 기기와 PC 를 USB 연결 240
9.3 LAN 설정과 연결하기 242
PC 에서의 네트워크 설정 244
본 기기의 LAN 설정 245
본 기기와 PC 를 LAN 연결 249
9.4 무선 LAN 을 사용하기 (LR8450-01 만) 252
무선 LAN 의 설정과 연결하기 252
9.5 HTTP 서버에서 원격조작하기 256
HTTP 서버에 접속 256

브라우저에서의 원격조작 258
측정의 시작과 정지 259
측정값 표시 260
코멘트 입력 261
원격 버전업 262
사용설명서 263
9.6 FTP 서버로 데이터를 취득하기 264
9.7 FTP 클라이언트에서 데이터를 송신하기 268
PC 에서의 FTP 서버의 설정 예 269
자동 송신의 설정 284
파일 송신 테스트 287
FTP 통신상황의 확인 288
9.8 메일을 송신하기 289
메일 통신의 설정 290
메일 송신 테스트 293
메일 송신상황 확인 294
메일 인증 295
9.9 통신 커맨드로 제어하기 297
9.10 XCP on Ethernet 으로 측정 데이터를 송신하기 298
입력 채널 설정 298
A2L 파일 작성 298
ECU 용 측정/적합용 소프트웨어상의 설정 299
9.11 GENNECT Cloud 와 연계시키기 ... 300
GENNECT Cloud 에 로그인 302
측정값 업로드 303
원격조작 303
측정파일 업로드 304
버전업 파일 다운로드 305

10 사양 307

10.1 본체 사양 307
LR8450, LR8450-01 메모리 하이로거 ... 307
10.2 직결 유닛 사양 321
U8550 전압 • 온도 유닛 321
U8551 유니버설 유닛 326
U8552 전압 • 온도 유닛 331
U8553 고속 전압 유닛 336
U8554 스트레인 유닛 338
U8555 CAN 유닛 341
U8556 전류 모듈 343
10.3 무선 유닛 사양 348
LR8530 무선 전압 • 온도 유닛 348
LR8531 무선 유니버설 유닛 353
LR8532 무선 전압 • 온도 유닛 359
LR8533 무선 고속 전압 유닛 364
LR8534 무선 스트레인 유닛 367
LR8535 무선 CAN 유닛 370
LR8536 무선 전류 모듈 373
10.4 기타 옵션 사양 378
Z3230 무선 LAN 어댑터 378
Z5040 고정 스탠드 378
Z2000 습도 센서 379

11 지식 • 정보 381

11.1 온도를 측정하기 381
11.2 왜곡을 계측하기 382
1 축의 인장/압축 382
굽힘 응력 384
비틀림 응력 385
응력으로 변환하는 경우 386
자동 밸런스에 대해 386
배선저항의 보정 387
게이지율의 보정 387
11.3 무선 유닛의 통신거리 388
11.4 디지털 필터 특성 389
11.5 노이즈 대책 390
노이즈 혼입의 메커니즘 390
노이즈 대책의 예 392
11.6 스캔 타이밍 396
U8550, U8551, LR8530, LR8531 의 경우 397
U8552, LR8532 의 경우 398
U8553, LR8533 의 경우 399
11.7 파일명 400
11.8 텍스트 형식의 포맷 401
11.9 파일용량 403
11.10 초기화 (시스템 리셋) 후의 설정 404
11.11 최대 기록시간 407
11.12 응용측정 408
계장신호 (4-20 mA) 의 기록 408
전력량계의 펄스 출력을 이용한 소비전력 측정 411
11.13 입력회로의 구성 414
11.14 통신 차단 시의 데이터 417
데이터를 취득하지 못했을 때의 파형표시와 데이터의 취급 417
동기와 취득 데이터의 어긋남 (통신 차단 시) 418
트리거 419
경보 420
미디어에 저장 420

수치연산 420
파형연산 420
파형연산의 리셋 421
Logger Utility 421
11.15 데이터의 취급 422
11.16 인증번호를 표시하기 424
11.17 파형화면에서의 마우스 조작 425
11.18 에러 메시지와 FAQ 426
에러 메시지 426
FAQ (자주 하는 질문) 434

색인 437

머리말

저희 HIOKI LR8450, LR8450-01 메모리 하이로거를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하여 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심스럽게 다루고 소중하게 보관해 주십시오.

사용설명서 최신판

사용설명서의 내용은 개선 • 사양 변경 등을 위해 변경될 수 있습니다.
최신판은 당사 웹사이트에서 다운로드 할 수 있습니다.
https://www.hiokikorea.com/support/manual_off.html

제품 사용자 등록 요청

제품에 관한 중요한 정보를 보내드리기 위해 제품 사용자 등록을 부탁드립니다.
https://www.hiokikorea.com/mypage/registration.html

LR8450-01 메모리 하이로거는 LR8450에 무선 LAN 기능이 탑재된 모델입니다.

다음의 사용설명서가 부속되어 있습니다. 용도에 맞춰 참조해 주십시오. 본 기기를 사용하기 전에 별지 "사용 시 주의사항" 을 잘 읽어 주십시오.

종류	기재내용	인쇄판	DVD판
사용 시 주의사항	본 기기를 안전하게 사용하기 위한 정보	✓	–
전파 사용 시 주의사항	전파 이용에 있어 사용 시 주의사항, 인증국 등	✓	–
퀵 스타트 매뉴얼	사용 시 주의사항, 연결방법, 기본적인 조작	✓	✓
사용설명서 상세편 (본 서)	기능과 조작에 대한 자세한 설명, 사양, 지식	–	✓
Logger Utility*1 사용설명서	PC어플리케이션 소프트웨어의 설치와 조작방법	–	✓
통신 커맨드*2 사용설명서	본 기기를 제어하는 통신 커맨드에 대한 설명	–	✓
CAN Editor*3 사용설명서	CAN 유닛용 PC어플리케이션 소프트웨어의 설치와 조작방법	–	✓

*1 : PC어플리케이션 소프트웨어 "Logger Utility"의 설치방법과 조작방법은 부속 DVD (어플리케이션 디스크)에 들어있는 "Logger Utility 사용설명서" 를 참조하십시오.

*2 : 본 기기를 LAN 또는 USB로 연결한 컴퓨터 (PC) 에서 제어 가능합니다.
제어용 통신 커맨드는 부속 DVD (어플리케이션 디스크) 에 들어있는 "통신 커맨드 사용설명서"를 참조하십시오.

*3 : PC어플리케이션 소프트웨어 "CAN Editor"의 설치방법 및 조작방법은 부속 DVD (어플리케이션 디스크)에 들어있는 "CAN Editor 사용설명서"를 참조하십시오.

사용설명서의 대상 독자

이 사용설명서는 제품을 사용하시는 분과 제품 사용법을 지도하는 분을 대상으로 합니다.
전기에 관한 지식이 있다는 것 (공업고교 전기계 학과 졸업 정도)을 전제로 제품 사용법을 설명합니다.

상표

- Microsoft, Excel, Internet Explorer, Microsoft Edge, Visual Basic, 및 Windows는 마이크로소프트 그룹의 기업 상표입니다.
- Google Chrome은 Google, Inc.의 상표입니다.

화면의 폰트

- DynaFont는 DynaComware Taiwan Inc.의 등록상표입니다.

표기에 대해서

안전에 관한 표기

본 서에서는 위험의 중대성 및 위험성 정도를 아래와 같이 구분하여 표기합니다.

⚠위 험	회피하지 않으면 사망 또는 심각한 상해를 입을 수 있는 절박한 위험 상황을 나타냅니다.
⚠경 고	회피하지 않으면 사망 또는 심각한 상해를 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황을 나타냅니다.
⚠주 의	회피하지 않으면 경도 또는 중도의 상해를 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황 또는 대상 제품(또는 기타 재산)이 파손될 잠재적인 위험을 나타냅니다.
중 요	조작 및 유지보수 작업상, 특별히 알아 두어야 하는 정보나 내용이 있는 경우에 기술합니다.
	고전압에 의한 위험이 있음을 나타냅니다. 안전 확인을 소홀히 하거나 잘못 취급하면 감전에 의한 쇼크, 화상, 또는 사망에 이르는 위험을 경고합니다.
	해서는 안 되는 행위를 나타냅니다.
	반드시 수행해야 하는 “강제” 사항을 나타냅니다.

기기상의 기호

	주의나 위험을 나타냅니다. 퀵 스타트 매뉴얼의 “사용 시 주의사항” 및 각 사용 설명 서두에 표시된 경고 메시지, 그리고 부속된 “사용 시 주의사항”을 참조해 주십시오.
	이중절연 또는 강화절연에 의해 전체가 보호되어 있는 기기를 나타냅니다.
	전원의 “ON” “OFF” 를 나타냅니다.
	접지 단자를 나타냅니다.
	직류 (DC) 를 나타냅니다.
	교류 (AC) 를 나타냅니다.

규격에 관한 기호

	EU 가맹국의 전자, 전기기기의 폐기에 관한 법 규제 (WEEE 지령) 마크입니다.
Li-ion	일본 자원유효이용촉진법에 의해 제정된 리사이클 마크입니다.
	EU 지령이 제시하는 규제에 적합하다는 것을 나타냅니다.

그 외 표기

Tips	알아두면 편리한 기능과 도움말을 나타냅니다.
*	설명을 아래에 기재했습니다.
☑	설정 항목의 초기 설정치를 나타냅니다. 초기화하면 이 값으로 돌아갑니다.
(p.)	참조처를 나타냅니다.
굵은체	조작 키는 굵은체로 표기했습니다.
[ ]	화면상의 사용자 인터페이스 명칭은 꺾쇠괄호 (**[ ]**) 로 묶어 표기했습니다.
Windows	특별히 단서가 붙어 있지 않은 경우, Windows 7, Windows 8, Windows 10, Windows 11 을 “Windows” 로 표기했습니다.
S/s	본 기기에서는 아날로그 입력신호를 디지털화하는 1 초당 횟수를 samples per second (S/s) 라는 단위로 표현합니다. 예 : “20 MS/s” (20 megasamples per second) 는 1 초간 20×10^6 회의 디지털화를 의미합니다.

정확도의 표기

전류 모듈

측정기의 정확도는 리딩 (reading) 에 대한 비율과 디지트 (digits) 로 오차의 한계값을 규정하는 것으로 나타냅니다.

리딩 (표시값)	측정기가 표시하고 있는 값을 나타냅니다. 리딩 오차의 한계값은 “% of reading (% rdg)” 을 이용해 나타냅니다.
디지트 (분해능)	디지털 측정기의 최소 표시 단위, 즉 최소 자릿수인 1을 나타냅니다. 디지트 오차의 한계값은 “digits (dgt) ”를 이용해 나타냅니다.

전류 모듈과 전류 센서와의 조합

측정기의 정확도는 아래 형식을 병용해 나타냅니다.

- 측정기와 같은 단위를 사용해 오차의 한계값을 규정하고 있습니다.
- 리딩 (reading) 에 대한 비율로 오차의 한계값을 규정하고 있습니다.

전류 센서

측정기의 정확도는 리딩 (reading) 에 대한 비율과 풀 스케일 (full scale) 에 대한 비율로 오차의 한계값을 규정하는 것으로 나타냅니다.

리딩 (표시값)	측정기가 표시하고 있는 값을 나타냅니다. 리딩 오차의 한계값은 “% of reading (% rdg)” 을 이용해 나타냅니다.
풀 스케일 (정격전류)	정격전류를 나타냅니다. 풀 스케일 오차의 한계값은 “% of full scale (% f.s.)”을 이용해 나타냅니다.

전류 모듈 이외의 유닛

측정기의 정확도는 측정값과 같은 단위를 사용해 오차의 한계값을 규정하는 것으로 나타냅니다.

본 서 보는 법

전압 측정

전압을 측정할 경우의 개별설정화면에서 설정하는 방법을 설명합니다.
일람설정화면 **[입력]**에서도 설정할 수 있습니다. (참조 : p.55)
대상 유닛 : U8550, U8551, U8552, U8553, U8554, LR8530, LR8531, LR8532, LR8533, LR8534

화면 여는 법

SET > 채널 > 개별설정

SET : **SET**키
채널 : 메인 탭
개별설정 : 서브 탭

순서번호
순서문과 같은 번호입니다.

1 **설정할 유닛 (Unit) 과 채널을 선택하고 체크박스를 선택한다**
체크박스를 선택하지 않은 채널은 측정하지 않습니다.

2 **파형의 표시색을 선택한다**

선택항목과 설명
항목에서 **ENTER**키를 눌렀을 때 선택 가능한 항목과 그에 대한 설명입니다.
☑는 설정항목의 초기 설정치를 나타냅니다.

× (OFF) , 24 색

[×]를 선택하면 화면에 파형과 수치를 표시하지 않지만 측정은 수행합니다.

3 **입력 종류를 [전압]으로 설정한다**
U8553과 LR8533은 **[전압]**으로 고정됩니다.

4 **[레인지]에서 측정대상에 따른 측정 레인지를 선택한다**
선택한 레인지에서의 "측정 가능 범위"가 표시됩니다.

(U8550, U8551, U8552, LR8530, LR8531, LR8532일 때)

10 mV ☑, 20 mV, 100 mV, 200 mV, 1 V, 2 V, 10 V, 20 V, 100 V, 1-5 V

(U8553 또는 LR8533 고속 전압 유닛일 때)

100 mV ☑, 200 mV, 1 V, 2 V, 10 V, 20 V, 100 V, 1-5 V

1 설정과 조작

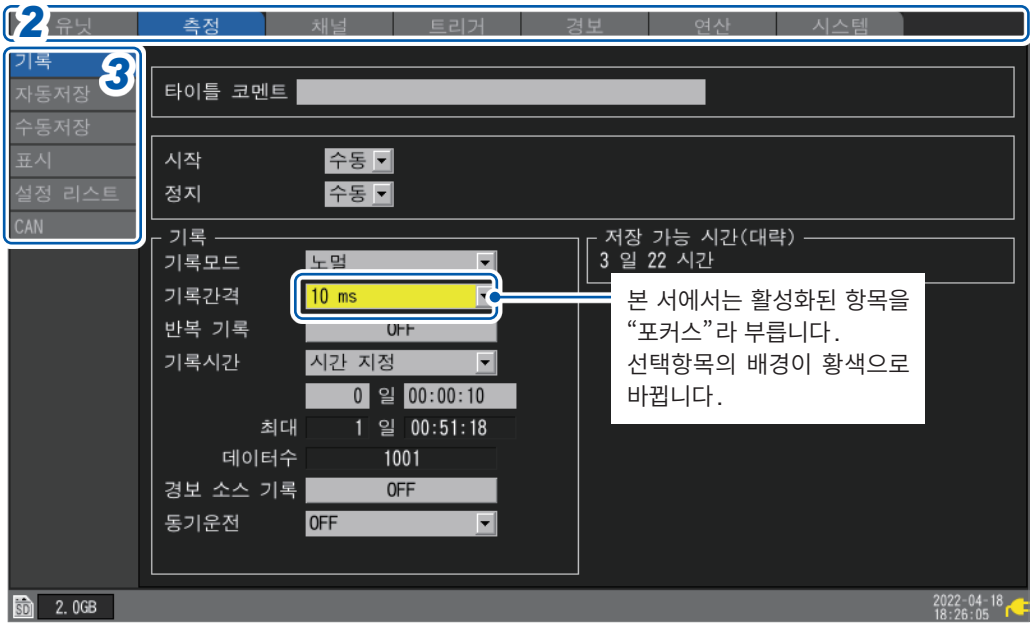
이 장에서는 기본적인 설정과 조작방법을 소개합니다.
측정을 시작하기 전에 기록간격과 레인지 등 측정조건을 설정합니다.
또한 입력신호의 종류와 레인지 등 입력 채널에 대해서도 설정합니다.

1.1 기본적인 조작하기 p.8
1.2 무선 유닛을 등록하기 p.14
1.3 측정조건을 설정하기 p.18
1.4 입력 채널을 설정하기 p.25
1.5 CAN 설정하기..... p.47
1.6 파형 표시를 설정하기 p.54
1.7 스케일링 기능을 사용하기 p.60
1.8 코멘트를 입력하기 p.66
1.9 채널 일람에서 설정하기 p.69
1.10 영점 조정하기 p.78
1.11 입력신호를 확인하기 (모니터) p.80
1.12 측정을 시작하기 • 정지하기 p.81
1.13 파형을 관측하기 p.82
1.14 A/B 커서를 사용하기 p.97
1.15 X-Y 합성하기 p.100
1.16 설정 내비 (QUICK SET) p.108
1.17 측정 데이터에 대해서 p.113

1.1 기본적인 조작하기

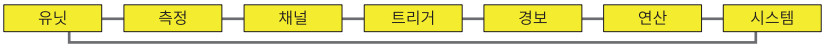
조작방법

SET > ■■■■ > □□□□ (■■■■ : 메인 탭, □□□□ : 서브 탭)



1 SET키를 눌러 설정화면을 표시한다

2 좌우키로 설정할 메인 탭을 선택한다



SET키로도 메인 탭을 전환할 수 있습니다.
ENTER키를 누르면 포커스가 서브 탭으로 이동합니다.
ESC키를 누르면 포커스가 메인 탭으로 돌아옵니다.

3 상하키로 설정할 서브 탭을 선택한다

ENTER키를 누르면 포커스가 설정영역으로 이동합니다.
ESC키를 누르면 포커스가 서브 탭으로 돌아옵니다.

4 상하좌우키로 설정할 항목을 선택하고 ENTER키를 누른다

그 항목에서 선택 가능한 선택사항이 표시됩니다.

5 상하키로 선택사항 중 1개를 고르고 ENTER키를 누른다

설정이 확정됩니다.

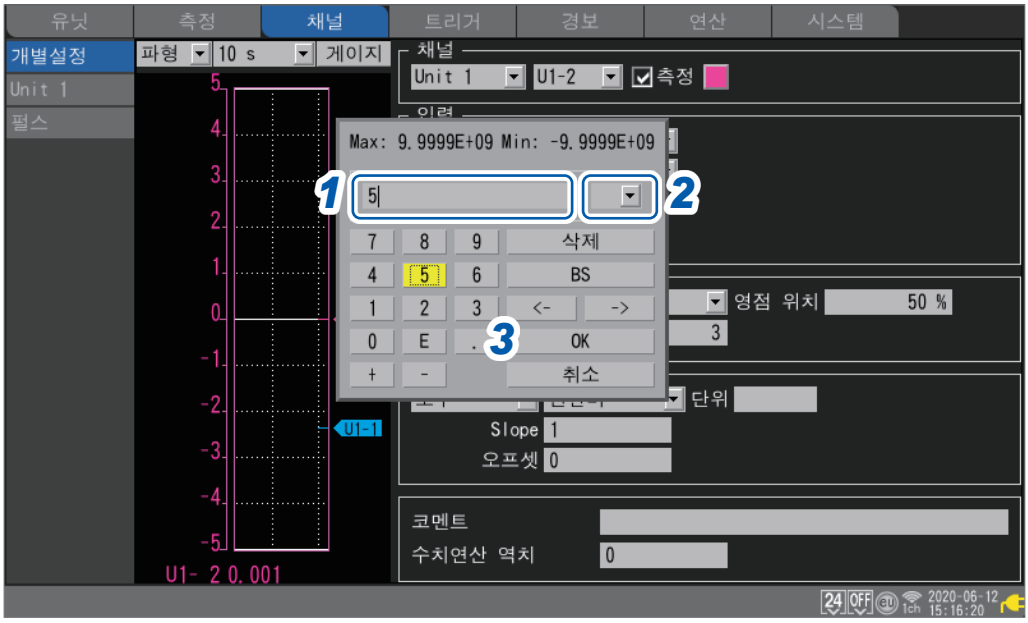
중요
조작에서 지정하지 않는 한, 여러 키를 동시에 누르지 마십시오. 의도치 않게 동작하는 경우가 있습니다.

Tips 키 로크를 하면 키 조작을 무효로 하여 오조작을 방지할 수 있습니다.
참조 : 퀵 스타트 매뉴얼 "키 로크 (키 무효화)"

수치 입력방법

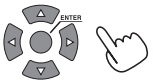
수치 입력방법을 설명합니다.

수치 입력창



삭제	수치를 삭제합니다.
BS	1자리 삭제합니다 (Back Space) .
←	1자리 좌측으로 이동합니다.
→	1자리 우측으로 이동합니다.
OK	수치를 확정합니다.
취소	수치를 입력하지 않고 창을 닫습니다.

1 상하좌우키로 숫자를 선택하고 ENTER키를 누른다



선택한 숫자가 입력됩니다.

2 SI 접두사를 선택한다

P, T, G, M, k, ␣, m, μ, n, p, f

"␣"는 공백을 나타냅니다.

3 [OK]에서 ENTER키를 누르거나, 또는 START키를 누른다

창이 닫히고 수치가 입력됩니다.

문자 입력방법

코멘트나 파일명의 입력방법을 설명합니다.
반각 영숫자와 문자, 기호를 입력할 수 있습니다.

문자 입력창

1 **상하좌우**키로 문자를 선택하고 **ENTER**키로 입력한다

2 **START**키 (**OK**) 를 누르거나, 또는 **[OK]**에서 **ENTER**키를 누른다
문자 입력창이 닫힙니다.

다음의 문자는 텍스트 형식으로 저장하면 아래과 같이 변환됩니다.
^{2} → ^2, ^{3} → ^3, μ (반각) → ~u, Ω → ~o

문자 입력 조작

화면상의 항목을 선택하고 **ENTER**키를 누르면 다음의 조작이 가능합니다.
대응 키로도 동일하게 조작됩니다.

화면상의 항목	대응 키	설명
OK	**START**	문자를 확정합니다.
취소	**ESC**	문자를 입력하지 않고 창을 닫습니다.
삭제	**FILE**	입력한 문자를 모두 삭제합니다.
BS	◀	앞의 1문자를 삭제합니다 (Back Space) .
DEL	▶	뒤의 1문자를 삭제합니다 (Delete) .
<<	◀◀	입력할 문자의 위치를 좌측으로 이동합니다.
>>	▶▶	입력할 문자의 위치를 우측으로 이동합니다.
목록	**WAVE**	본 기기에 등록되어 있는 단어에서 선택할 수 있습니다.
이력	**SET**	이전에 입력했던 단어에서 선택할 수 있습니다.

목록

[test], **[research]**, **[temperature]** 등, 단어 리스트에서 선택할 수 있습니다.

목록 단어의 변경

목록에서 선택할 단어 리스트를 변경할 수 있습니다.
본 기기에 등록 가능한 단어는 20개까지입니다.
등록할 단어를 텍스트 형식 파일에 기재하고 본 기기에 불러옵니다. 그러면 그때까지 본 기기에 등록되어 있던 단어는 삭제(덮어쓰기)됩니다.
본 기기를 초기화해도 공장출하 시 등록되어 있던 단어 리스트로는 돌아가지 않습니다.

아래의 예를 참고해 텍스트 파일을 작성해 주십시오. SD메모리 카드 또는 USB메모리에 저장해 본 기기에 불러와 주십시오.

- 형식 : 텍스트 파일
- 파일명 : 임의
- 확장자 : .txt 또는 .TXT
- 인코딩 종류 : UTF-8
- 최대 등록 수 : 20

파일 기술 예	설명
#HIOKI_FIXED_FORM	파일의 맨 앞에 기재합니다. 단어 리스트 파일이라고 판단합니다.
#TitleComment 단어 1 : 단어 20	타이틀 코멘트의 단어 리스트를 기재합니다. 전각 20 문자 또는 반각 40 문자까지
#ChannelComment 단어 1 : 단어 20	채널 코멘트의 단어 리스트를 기재합니다. 전각 20 문자 또는 반각 40 문자까지
#UnitID 단어 1 : 단어 20	유닛 식별명의 단어 리스트를 기재합니다. 전각 8 문자 또는 반각 16 문자까지
#ScalingUnit 단어 1 : 단어 20	스케일링 단위의 단어 리스트를 기재합니다. 전각 3 문자 또는 반각 7 문자까지
#FileName 단어 1 : 단어 20	파일명의 단어 리스트를 기재합니다. 전각 4 문자 또는 반각 8 문자까지

키보드 입력

USB 커넥터에 키보드를 연결하면 화면 조작과 영숫자 입력이 가능합니다.

코멘트의 경우

1 **코멘트칸에 포커스가 있는 상태에서 스페이스 키를 누른다**

커서가 점멸하며 입력 모드가 됩니다.

2 **영숫자를 입력한다**

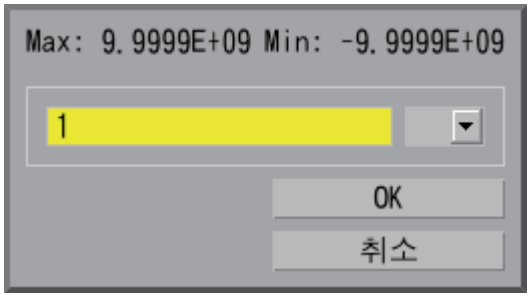
3 **Enter키를 누른다**

문자가 확정됩니다.

수치의 경우

1 **수치 입력칸에 포커스가 있는 상태에서 스페이스 키를 누른다**

수치 입력창이 열립니다.



2 **수치를 입력한다**

3 **Enter키로 수치를 확정하고 [OK]에서 Enter키를 누른다**

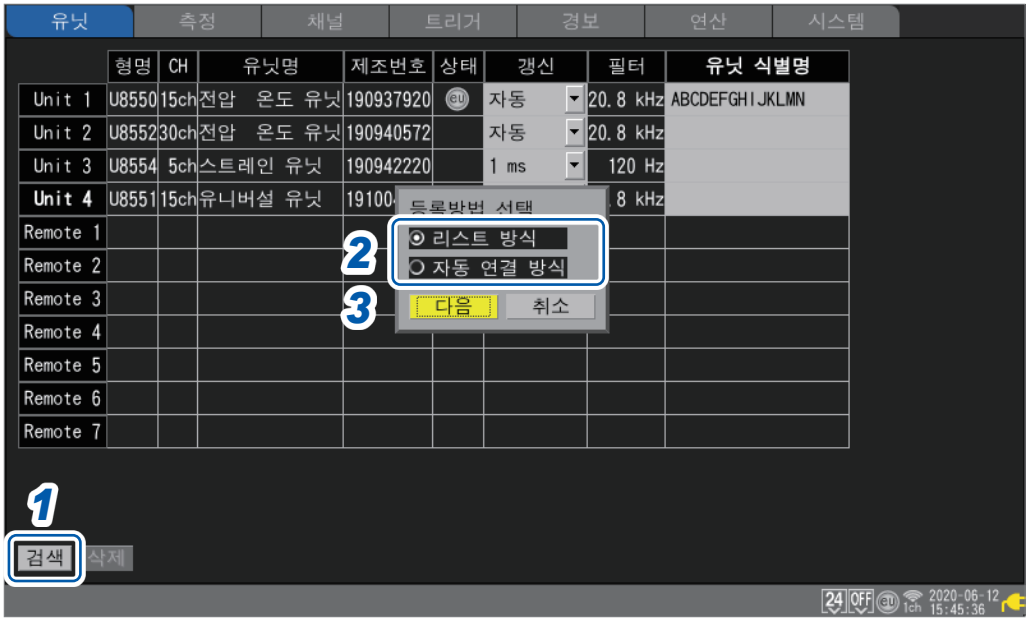
수치 입력창이 닫힙니다.

1.2 무선 유닛을 등록하기

LR8450-01은 직결 유닛 외에도 무선 유닛을 사용할 수 있습니다.
무선 유닛을 사용하려면 LR8450-01에 등록해야 합니다.
LR8450-01에 최대 7대의 무선 유닛을 등록할 수 있습니다.

무선 유닛에 Z3230 무선 LAN 어댑터가 장착되어 있는지 확인해 주십시오.
참조 : 퀵 스타트 매뉴얼 “2.8 무선 유닛의 준비”

SET > 유닛



1 [검색]에서 ENTER키를 누른다

등록방법을 선택하는 창이 표시됩니다.

2 등록방식을 선택한다

리스트 방식 ☑	연결 가능한 무선 유닛을 리스트에 표시해 등록할 유닛을 선택합니다.
자동 연결 방식	무선 유닛의 키 조작으로 등록을 실행합니다.

3 [다음]에서 ENTER키를 누른다

무선 유닛 등록을 시작합니다.
등록방식에 따라 조작합니다.

- 리스트 방식 (p.15)
- 자동 연결 방식 (p.16)

> **Tips** **무선 유닛 등록 가이드**
> 설정 내비의 **[무선 유닛 등록 가이드]**에서 설명을 보면서 등록할 수 있습니다.
> 처음 사용하시는 경우는 설정 내비에 따라 등록할 것을 권장합니다.
> 참조 : “무선 유닛 등록 가이드” (p.108)

리스트 방식

연결 가능한 무선 유닛을 리스트에 표시해 등록할 유닛을 선택합니다.

1 검색창의 [실행]에서 ENTER키를 누른다

연결 가능한 무선 유닛을 검색합니다.

2 연결 가능한 무선 유닛을 확인한다

[등록 가능한 유닛] (우측) 에 리스트가 표시됩니다.
[등록할 유닛] (좌측) 에는 이미 등록되어 있는 무선 유닛이 표시됩니다.

- **[Unit 1]** ~ **[Unit 4]** : 직결 유닛 (장착되지 않은 경우는 공란으로 표시됩니다)
- **[Remote 1]** ~ **[Remote 7]** : 무선 유닛

3 등록할 유닛의 [←]에서 ENTER키를 누른다

선택한 무선 유닛이 **[등록할 유닛]** (좌측) 에 표시됩니다.
등록하려는 모든 무선 유닛을 **[등록할 유닛]**에 표시합니다.

4 [OK]에서 ENTER키를 누른다

등록이 실행되고 유닛 일람 화면에 무선 유닛이 표시됩니다.

[재검색]에서 **ENTER**키를 누르면 재검색을 실행합니다.
[자동]에서 **ENTER**키를 누르면 리스트 위에서부터 차례대로 **[등록할 유닛]**에 표시합니다.

자동 연결 방식

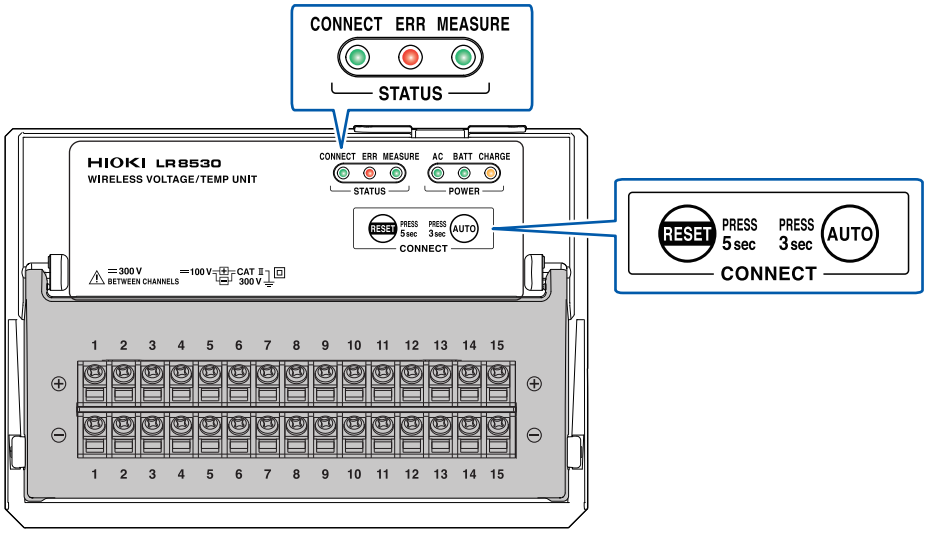
무선 유닛의 키를 조작해 본 기기에 등록합니다.
본 기기와 무선 유닛, 각각 1대에서 실행해 주십시오. 여러 대에서 실행하면 에러가 나, 자동 연결 방식의 등록을 몇 분간 실행할 수 없게 됩니다.

1 검색창의 **[실행]**에서 **ENTER**키를 누른다

창에 **[실행 중]**이라고 표시됩니다.

2 무선 유닛의 **AUTO**키를 3초 이상 누른다

CONNECT LED가 점멸합니다.
등록이 완료되면 **CONNECT** LED는 점등으로 바뀝니다.



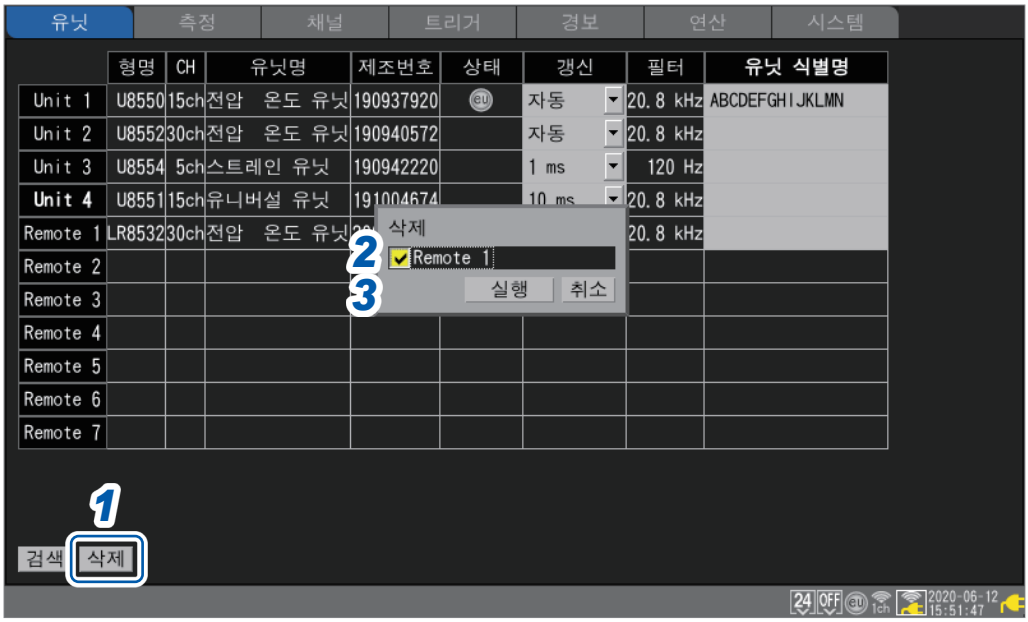
Tips **무선 유닛이 잘 검색되지 않을 때는**

설정 내비에서 통신상태를 확인할 수 있습니다.
참조 : “무선 유닛 통신 불량시의 대응” (p.111)

무선 유닛 삭제

등록한 무선 유닛을 삭제할 수 있습니다.
LR8450-01에 등록 가능한 무선 유닛은 최대 7대입니다.
상황에 따라 필요 없는 무선 유닛은 등록에서 삭제합니다.

SET > 유닛



1 **[삭제]에서 ENTER키를 누른다**

삭제할 유닛을 선택하는 창이 표시됩니다.

2 **삭제할 무선 유닛의 체크박스를 선택한다**

직결 유닛은 선택할 수 없습니다.

3 **[실행]에서 ENTER키를 누른다**

선택한 무선 유닛의 등록이 삭제됩니다.

> **Tips** **무선 유닛쪽에서도 등록을 삭제할 수 있습니다.**
> 무선 유닛의 **CONNECT** LED가 점멸하는 상태에서 **RESET**키를 5초 이상 누르면 등록이 삭제됩니다.
> **CONNECT** LED가 점등되어 있을 때는 LR8450-01과 통신 중이므로 무선 유닛쪽에서는 등록을 삭제할 수 없습니다. 통신 중인 LR8450-01쪽에서 등록을 삭제해 주십시오.

1.3 측정조건을 설정하기

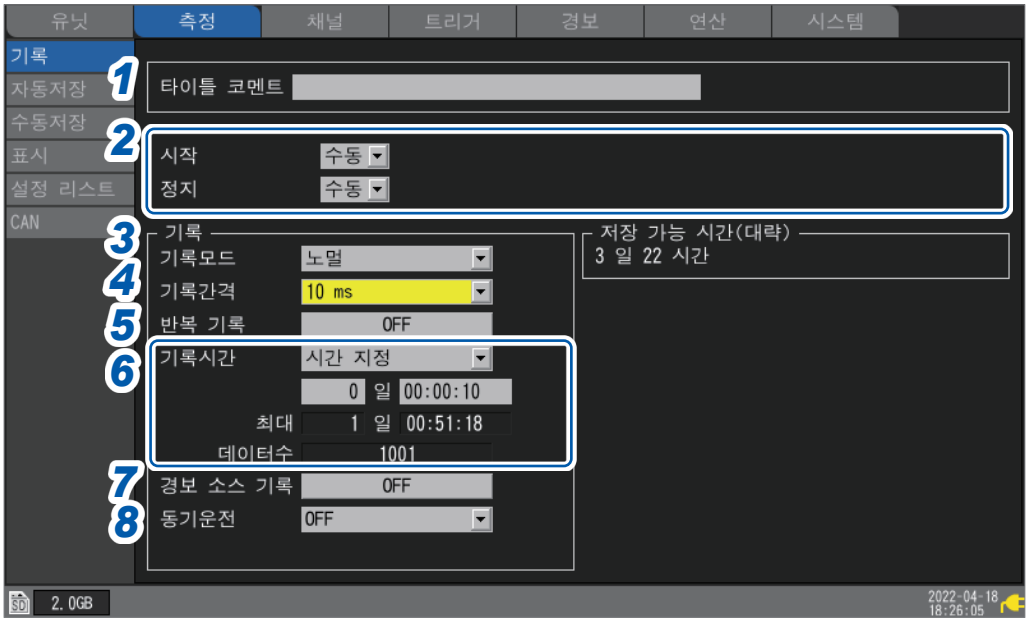
기록간격 및 기록시간 등 각종 기능을 설정합니다.
측정 중에는 설정할 수 없습니다. 측정을 정지하고 설정해 주십시오.

기록방법을 선택할 수 있습니다.

연속 기록 ▶	기록시간을 **[연속 기록]**으로 설정합니다. **STOP**키를 누를 때까지 계속 기록합니다. 트리거로 기록을 정지할 수 있습니다. 참조 : “정지 트리거” (p.118)
시간 지정 기록 ▶	기록시간을 **[시간 지정]**으로 설정합니다. 기록할 시간 (기록길이)를 지정합니다. 지정한 시간 기록을 하면, 기록을 정지합니다. **STOP**키 또는 트리거로 기록을 도중에 정지할 수 있습니다.
반복 기록 ▶	반복 기록을 **[ON]**으로 설정합니다. 기록 정지 (정지 트리거 조건에서 정지, 또는 기록시간분 측정 종료) 후에 기록을 재개합니다. **STOP**키를 누를 때까지 기록을 반복합니다. 반복 기록을 **[OFF]**로 설정한 경우, 1회로 기록을 종료합니다.

SELECT ▶ ENTER

SET > 측정 > 기록



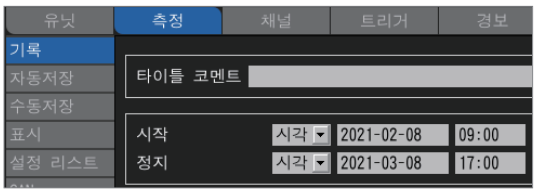
1 [타이틀 코멘트]에 타이틀 코멘트를 입력한다 (임의)

참조 : “타이틀 코멘트” (p.66)

2 [시작], [정지]를 설정한다

지정 일시에 측정을 시작할 수 있습니다. 측정 시작 후 트리거 설정에 따라 기록을 시작합니다.
지정 일시에 측정을 정지할 수 있습니다. 측정 정지와 동시에 기록은 정지합니다.
측정 시작과 정지 사이에 트리거 조건에 따라 기록을 시작 또는 정지합니다.

- 측정 시작 : 측정을 시작하여 트리거를 기다리고 있는 상태
- 기록 시작 : 트리거가 걸려 기록을 시작하고 있는 상태



시작	**수동** ☑	**START** 키 또는 외부 I/O로 측정을 시작합니다.
	시각	지정 일시에 측정을 시작합니다. **년-월-일 시:분** **START** 키로 파형화면으로 이동하며 지정 일시까지 측정 시작 대기가 됩니다. **START** 키를 눌렀을 때 이미 지정 일시가 지난 경우, 측정을 시작합니다.
정지	**수동** ☑	**START** 키 또는 외부 I/O로 측정을 정지합니다.
	시각	지정 일시에 측정을 정지합니다. **년-월-일 시:분** 측정 중에 **STOP** 키를 누르면 정지 시각 설정을 했더라도 측정을 정지합니다.

3 [기록모드]에서 기록할 내용을 선택한다

노멀 ☑	내부 클록에 동기해 데이터를 기록합니다.

[노멀]로 고정되어 선택할 수 없습니다.

4 [기록간격]에서 데이터를 취득할 간격을 선택한다

예 : **[10 ms]**를 선택하면 10 ms간격 (1초 동안에 100회) 으로 데이터를 취득합니다.

1 ms ☑*1, **2 ms***1, **5 ms***1, **10 ms**, **20 ms**, **50 ms**, **100 ms**, **200 ms**, **500 ms**,
1 s, **2 s**, **5 s**, **10 s**, **20 s**, **30 s**,
1 min, **2 min**, **5 min**, **10 min**, **20 min**, **30 min**,
1 h

*1 : 1 ms/S 유닛을 사용했을 때만 설정 가능
(U8553, U8554, U8556, LR8533, LR8534, LR8536의 유닛이 1대라도 존재하고 측정이 ON일 때)
기록간격과 자동저장의 설정, CAN 유닛의 유무에 따라 사용 가능한 채널 수에 제한이 있습니다. 상세는 "자동저장 (실시간 저장)" (p.144) 의 표를 참조하십시오.

5 [반복 기록]에서 기록동작을 반복할지 여부를 선택한다

OFF ☑	1회 기록으로 측정을 종료합니다.
ON	기록을 반복합니다. **STOP**키를 누르면 측정을 종료합니다.

6 [기록시간]에서 기록할 시간(길이)를 설정한다

시간 지정	기록할 시간을 설정합니다. (최대 : 500일) 일, 시, 분, 초
연속 기록 ☑	**STOP**키를 누를 때까지 계속 측정합니다. 트리거로 측정을 정지할 수 있습니다. 참조 : "정지 트리거" (p.118)

[시간 지정]을 선택한 경우는 설정 가능한 최대시간과 기록되는 데이터 수가 표시됩니다. 기록 가능한 최대시간은 사용하는 채널 수, 기록간격에 따라 변동합니다.
[연속 기록]을 선택한 경우는 내부 버퍼 메모리의 최대용량을 초과하면 내부 버퍼 메모리의 과거 데이터를 삭제하면서 측정을 이어나갑니다. 삭제된 데이터는 남지 않기 때문에 자동저장을 권장합니다.
참조 : "자동저장 (실시간 저장)" (p.144)

7 [경보 소스 기록]에서 경보 시에 경보 소스 채널을 기록할지 여부를 선택한다

경보를 사용할 경우, 경보 소스 채널 (경보 발생의 원인이 된 채널)의 정보를 저장할 수 있습니다.

OFF ☑	경보 소스 채널을 저장하지 않습니다.
ON	경보 소스 채널을 저장합니다. 데이터의 종류에 따라 저장되는 내용이 다릅니다. 참조 : "11.8 텍스트 형식의 포맷" (p.401)

경보 소스 채널을 저장하면 파일 크기가 커지므로 필요에 따라 설정해 주십시오.
CAN 채널의 경보 소스 정보는 기록되지 않습니다.

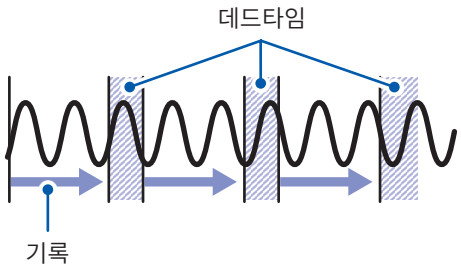
8 [동기운전]에서 Primary/Secondary를 선택한다 (필요에 따라)

본 기기를 여러 대 동기시켜 측정할 수 있습니다.
참조 : "8.3 동기 입출력 단자(SYNC)를 설정하기" (p.226)
Primary 기기로써 1대, Secondary 기기로써 4대까지 할당할 수 있습니다.
Primary 기기의 SYNC 신호를 Secondary 기기가 수신하여 Primary 기기의 샘플링 클록에 동기해 운전합니다.

OFF ☑	동기운전을 하지 않습니다.
Primary	본 기기를 Primary 기기로 합니다 (1대만 가능).
Secondary	본 기기를 Secondary 기기로 합니다.

기록시간이 [시간 지정]이고, 반복 기록이 [ON]인 경우

지정한 시간만큼 기록한 후, 다음 기록을 시작할 때까지 내부처리시간이 걸립니다 (데드타임). 그 동안은 기록되지 않습니다.



Tips 기록시간을 **[연속 기록]**으로 설정하고 파일을 분할하는 조건에서 자동저장을 실행하면, 데드타임 없이 기록할 수 있습니다. 저장하는 데이터 파일은 임의의 시간으로 분할할 수 있습니다.

측정유닛의 데이터 갱신간격

본 기기의 기록간격과는 별개로, 측정유닛마다 데이터 갱신간격을 설정할 수 있습니다.

데이터 갱신간격	측정유닛이 측정 데이터를 갱신하는 간격
기록간격	본 기기가 측정유닛에서 데이터를 취득하는 간격

SET > 유닛

연결되어 있는 유닛의 일람이 표시됩니다.

- **[Unit 1]** ~ **[Unit 4]** : 직결 유닛
- **[Remote 1]** ~ **[Remote 7]** : 무선 유닛

1 [갱신]에서 데이터 갱신간격을 선택한다

자동 ☑, **1 ms**, **2 ms**, **5 ms**, **10 ms**, **20 ms**, **50 ms**, **100 ms**, **200 ms**, **500 ms**, **1 s**, **2 s**, **5 s**, **10 s**

보통은 **[자동]**을 선택합니다. **[자동]**을 선택하면 기록간격에 따라 유닛마다 최단 데이터 갱신간격이 설정됩니다.
[자동]이외의 경우 : 기록간격 이상의 값을 설정할 수 있습니다. 기록간격이 10 s이상인 경우는 **[10 s]**로 고정됩니다.
설정 가능한 데이터 갱신간격은 사용하는 유닛과 단선 검출의 설정에 따라 다릅니다.

단선 검출	U8550, U8551, LR8530, LR8531	U8552, LR8532	U8553, U8554, U8556, LR8533, LR8534, LR8536	U8555, LR8535
OFF	10 ms ~ *1	20 ms ~ *2	1 ms ~ *4	10 ms ~ *4*5
ON	20 ms ~ *1	50 ms ~ *3		

*1 : U8551, LR8531에서 Pt1000을 사용할 때는 100 ms ~ 가 됩니다.
*2 : 15채널 이하일 때는 10 ms로 설정 가능합니다.
*3 : 15채널 이하일 때는 20 ms로 설정 가능합니다.
*4 : 단선 검출기능이 없습니다.
*5 : U8555, LR8535에서는 데이터 갱신간격에 따라 설정 가능한 최대 채널 수가 아래 표와 같이 변동합니다.

U8555, LR8535의 데이터 갱신간격	10 ms	20 ms	50 ms	100 ms 이상
설정 가능한 최대 채널 수	50	100	250	500

Tips
- 데이터 갱신간격을 **[자동]**이외로 설정할 때는 더 긴 시간으로 설정할 것을 권장합니다.
  디지털 필터의 컷오프 주파수가 낮아져, 저 주파수 노이즈도 제거할 수 있습니다.
- **[필터]**가 50 Hz 또는 60 Hz가 되도록 데이터 갱신간격을 설정하면 전원주파수의 노이즈를 제거할 수 있습니다.

2 [필터]에서 필터의 컷오프 주파수를 확인한다

데이터 갱신간격의 설정에 따라, 필터의 컷오프 주파수가 변합니다.
유닛별 컷오프 주파수가 표시되므로 확인해 주십시오.

데이터 갱신간격과 기록간격의 관계

- 측정유닛은 데이터 갱신간격마다 본 기기에 데이터를 송신합니다.
- 본 기기는 기록간격마다 측정유닛의 데이터를 수신합니다.
- 측정유닛의 데이터 갱신간격이 짧아도 본 기기의 기록간격이 길면 파형의 피크를 기록할 수 없습니다.

	데이터 갱신간격		기록간격	
	짧다	길다	짧다	길다
전원주파수 필터의 강도	약함	강함	–	–
데이터 양	–	–	많아짐	적어짐
파형의 피크	포착하기 쉬움*	포착하기 어려움	포착하기 쉬움*	포착하기 어려움

*: 데이터 갱신간격과 기록간격이 짧은 경우

- U8550 ~ U8553, LR8530 ~ LR8533 유닛에서는 데이터 갱신간격이 길수록 디지털 필터의 컷오프 주파수가 낮아져 노이즈 제거 효과가 높아집니다. 컷오프 주파수에 대해서는 “10.2 직결 유닛 사양”(p.321)의 각 유닛의 디지털 필터의 항목을 참조하십시오.
- 디지털 필터의 효과를 최대화하기 위해 사용하시는 지역의 전원주파수에 따라 **[전원주파수 필터]**를 설정해 주십시오.
  참조 : “7.1 환경 설정하기”(p.212)
- 데이터 갱신간격이 기록간격보다 긴 유닛은 최초의 2 데이터가 연속이 되어 지연이 발생합니다.

설정 예

하고자 하는 것	데이터 갱신간격	기록간격
변화가 빠른 신호를 기록하기 (전기신호 등)	짧게 한다	짧게 한다
변화가 느린 신호를 기록하기 (온도 등)	길게 한다	길게 한다
빠른 신호와 느린 신호를 동시에 기록하기	빠른 신호를 측정하는 유닛에서는 짧게 한다 느린 신호를 측정하는 유닛에서는 길게 한다	짧게 한다

데이터 갱신간격은 유닛마다 설정할 수 있어 다음과 같은 방법으로 사용할 수 있습니다.

- 유닛1은 열전대로 온도를 측정할 때 노이즈의 영향을 줄이기 위해 전원 노이즈가 제거되도록 데이터 갱신간격을 2 s로 설정한다.
- 유닛2는 배터리의 전압 변동을 기록하기 위해 데이터 갱신간격을 10 ms로 설정한다.
- 유닛3은 제어신호의 변화를 최속으로 기록하기 위해 데이터 갱신간격을 1 ms로 설정한다.
- 본 기기의 기록간격은 최단 데이터 갱신간격에 맞춰 1 ms로 설정한다.
  본 기기는 유닛1 ~유닛3의 데이터를 1 ms마다 기록합니다.

본 기기의 기록간격이 유닛의 데이터 갱신간격보다 짧을 경우, 그 유닛의 데이터는 같은 값이 기록됩니다.
예 : 기록간격이 1 ms, 데이터 갱신간격이 1 s인 경우, 1000개 같은 데이터가 기록됩니다.

유닛 식별명에 관해서는 “유닛 식별명” (p.68) 을 참조하십시오.
U8554, LR8534 스트레인 유닛의 필터에 대해서는 “왜곡 측정” (p.36) 의 표를 참조하십시오.

펄스의 데이터 갱신간격

데이터 갱신간격마다 펄스의 데이터는 갱신됩니다.
펄스의 데이터 갱신간격은 입력 종류에 따라 자동으로 설정됩니다.

입력 종류		데이터 갱신간격
적산		1 ms
회전속도	r/s 또는 r/min (스무딩 : 1 s)	10 ms
	r/min (스무딩 : 2 s ~ 60 s)	50 ms

- 펄스의 카운트 처리는 데이터 갱신간격에 영향을 받지 않습니다.
- 기록간격이 데이터 갱신간격보다 짧을 경우, 펄스와 측정유닛의 데이터 갱신간격이 같더라도 각각의 데이터가 갱신되는 타이밍은 일치하지 않습니다.

1.4 입력 채널을 설정하기

입력 채널을 전압 측정 및 온도 측정 등에 설정합니다.

채널 ▶	Un-m (직결 유닛) , Rn-m (무선 유닛) “n”은 유닛번호, “m”은 채널번호를 나타냅니다.
입력 ▶	측정대상의 종류를 선택합니다. 전압, 열전대, 습도 등
레인지 ▶	입력신호의 크기를 설정합니다.

필요에 따라, 파형 표시색, 스케일링, 코멘트를 설정합니다.

이들 설정은 채널별 “개별설정화면”과 복수 채널의 “일람설정화면”어느 쪽에서든지 설정할 수 있습니다.

설정방법

1 메인 탭을 **[채널]**로 한다

2 서브 탭에서 설정화면을 선택한다

- **[개별설정]**
  채널별로 “개별설정화면”에서 설정합니다.
- **[Unit 1]** ~ **[Unit 4]** : 직결 유닛, **[Remote 1]** ~ **[Remote 7]** : 무선 유닛
  유닛별로 “일람설정화면”에서 설정합니다.
- **[펄스]**
  “일람설정화면”에서 설정합니다.

3 **ENTER**키를 누른다

포커스가 설정영역으로 이동합니다.
ESC키를 누르면 포커스가 서브 탭으로 돌아옵니다.

4 **상하좌우**키로 설정할 항목을 선택한다

5 **ENTER**키를 누른다

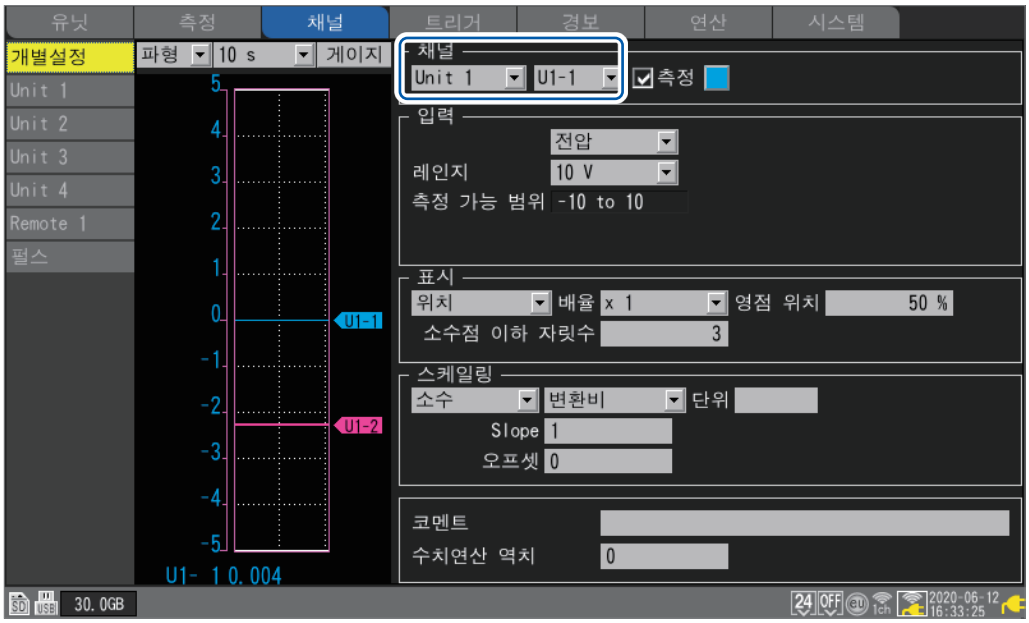
그 항목에서 선택 가능한 선택사항이 표시됩니다.

6 **상하**키로 선택사항 중 1개를 고르고 **ENTER**키를 누른다

확정합니다.

개별설정화면

채널마다 설정화면이 표시됩니다.
[채널]에서 설정할 유닛 (Unit) 과 채널을 선택합니다.*1
선택한 채널에 대해 레인지와 표시를 설정합니다.
화면 좌측에는 파형 모니터*2가 표시됩니다. 파형형식을 전환하면 수치도 표시됩니다.



*1 : CAN 유닛은 대상 외입니다. CAN 유닛은 일람설정화면의 채널번호를 선택하고 **ENTER** 키를 누르면 “개별설정창”이 열립니다.
*2 : **[동기운전]**이 **[Primary]** 또는 **[Secondary]**로 설정되어 있는 경우는 파형 모니터는 동작하지 않습니다.

파형 모니터

- 파형과 수치를 선택할 수 있습니다.
- 가로축 1칸당 시간을 변경할 수 있습니다.
  참조 : “그 외 표시 설정” (p.58)
- 게이지를 ON/OFF 할 수 있습니다.

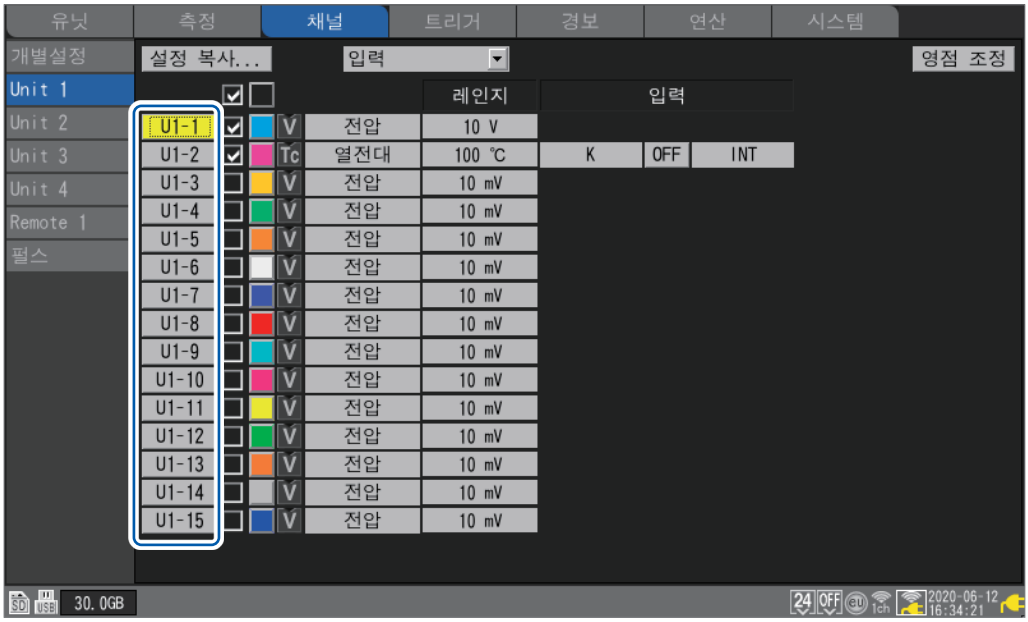
일람설정화면

유닛마다 설정의 일람이 표시됩니다.
일람설정화면에 대해서는 “1.9 채널 일람에서 설정하기” (p.69) 를 참조하십시오.

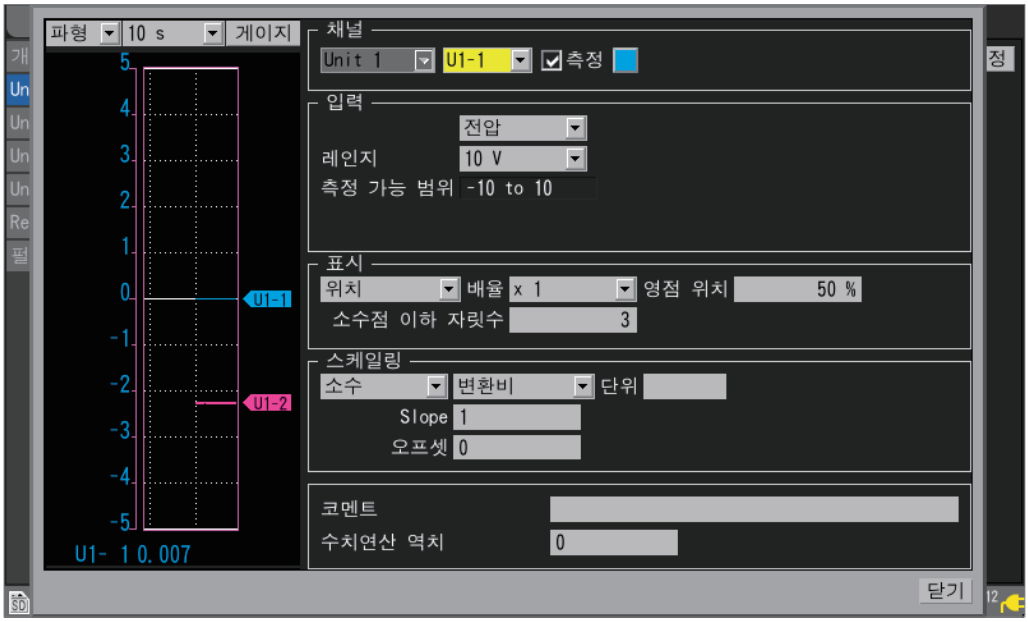
일람설정화면에서는 다음 설정이 가능합니다.

- 측정 ON/OFF
- 파형 표시색
- 입력, 표시, 스케일링, 코멘트, 수치연산의 각종 설정 (유닛의 종류에 따라 설정 가능한 항목이 다릅니다)
- 영점 조정 (U8554와 LR8534는 자동 밸런스)
- 연결된 전류 센서 검출 (U8556, LR8536)

채널번호를 선택하고 **ENTER**키를 누르면 “개별설정창”이 열립니다.
개별설정창에서도 설정이 가능합니다.



개별설정창 (**ESC**키로 닫습니다)



전압 측정

전압을 측정할 경우의 각 항목을 개별설정화면에서 설정하는 방법을 설명합니다.
일람설정화면 **[입력]**에서도 설정할 수 있습니다. (참조 : p.69)
대상 유닛 : U8550, U8551, U8552, U8553, U8554, LR8530, LR8531, LR8532, LR8533, LR8534

SET > 채널 > 개별설정

1 설정할 유닛 (Unit) 과 채널을 선택하고 체크박스를 선택한다

체크박스를 선택하지 않은 채널은 측정하지 않습니다.

2 파형의 표시색을 선택한다

× (OFF) , 24 색

[×]를 선택하면 화면에 파형과 수치를 표시하지 않지만 측정은 수행합니다.

3 입력 종류를 **[전압]**으로 설정한다

U8553과 LR8533은 **[전압]**으로 고정됩니다.

4 **[레인지]**에서 측정대상에 따른 측정 레인지를 선택한다

선택한 레인지에서의 "측정 가능 범위"가 표시됩니다.

(U8550, U8551, U8552, LR8530, LR8531, LR8532일 때)

10 mV ☑, 20 mV, 100 mV, 200 mV, 1 V, 2 V, 10 V, 20 V, 100 V, 1-5 V

(U8553 또는 LR8533 고속 전압 유닛일 때)

100 mV ☑, 200 mV, 1 V, 2 V, 10 V, 20 V, 100 V, 1-5 V

(U8554 또는 LR8534 스트레인 유닛일 때)

1 mV ☑, 2 mV, 5 mV, 10 mV, 20 mV, 50 mV, 100 mV, 200 mV

SELECT ▶ ENTER

5 (U8554 또는 LR8534 스트레인 유닛일 때)

[필터]에서 컷오프 주파수를 선택한다

Auto ☑, 120 Hz, 60 Hz, 30 Hz, 15 Hz, 8 Hz, 4 Hz

[Auto]를 선택했을 때의 컷오프 주파수에 대해서는 “왜곡 측정”(p.36)의 표를 참조하십시오.

계장용 기기를 측정하는 경우

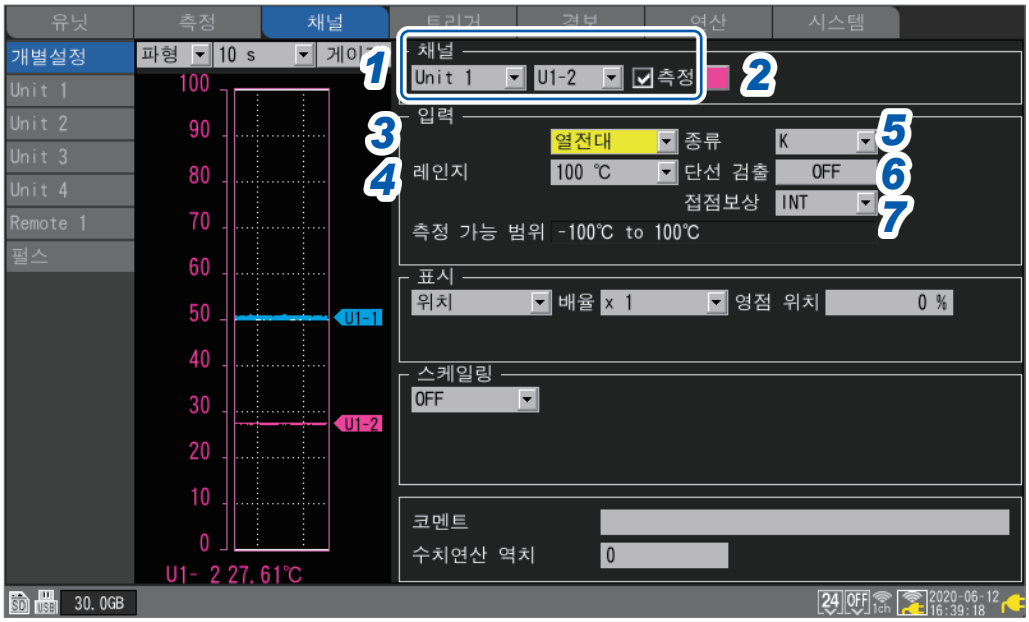
- 4-20 mA의 전류를 측정할 때는 입력단자의 플러스단자와 마이너스단자 사이에 250 Ω 저항을 연결해 주십시오.
  참조 : 퀵 스타트 매뉴얼 “전압 케이블, 열전대의 결선”
- 4-20 mA의 계장용 기기의 출력을 측정할 때는 **[1-5 V]** 레인지가 편리합니다.
- **[1-5 V]**레인지는 **[10 V]**레인지의 표시범위 하한을 1 V, 상한을 5 V로 각각 자동 설정한 레인지입니다. 상하한값을 변경하고자 할 경우는 **[10 V]** 레인지로 설정해 주십시오.
- 4-20 mA의 전류 측정은 스트레인 유닛에서는 불가능합니다.

Tips 스케일링 기능을 사용하면 측정한 전압치를 임의의 값으로 환산할 수 있습니다.
참조 : “1.7 스케일링 기능을 사용하기”(p.60)

온도 (열전대) 측정

열전대로 온도를 측정할 경우의 각 항목을 개별설정화면에서 설정하는 방법을 설명합니다.
일람설정화면 **[입력]**에서도 설정할 수 있습니다. (참조 : p.69)
대상 유닛 : U8550, U8551, U8552, LR8530, LR8531, LR8532

SET > 채널 > 개별설정



1 설정할 유닛 (Unit) 과 채널을 선택하고 체크박스를 선택한다

체크박스를 선택하지 않은 채널은 측정하지 않습니다.

2 파형의 표시색을 선택한다

× (OFF) , 24 색

[×]를 선택하면 화면에 파형과 수치를 표시하지 않지만 측정은 수행합니다.

3 입력 종류를 **[열전대]**로 설정한다

4 **[레인지]**에서 측정 온도에 따른 측정 레인지를 선택한다

선택한 레인지에서의 "측정 가능 범위"가 표시됩니다.

100°C ☑, **500°C**, **2000°C**

열전대B는 100°C 레인지 및 500°C 레인지에서는 선택할 수 없습니다.
열전대B를 사용하는 경우는 먼저 레인지를 2000°C 레인지로 설정해 주십시오.

5 **[종류]**에서 사용할 열전대의 종류를 선택한다

K ☑, **J**, **E**, **T**, **N**, **R**, **S**, **B***, **C**

* : **[B]**는 2000°C 레인지일 때에 선택 가능합니다.
참조 : "온도 측정 범위" (p.31)

6 [단선 검출]에서 단선 검출을 할지 여부를 선택한다

OFF ☑	열전대의 단선을 검출하지 않습니다. 열전대가 단선된 경우는 값이 흔들립니다.
ON	열전대 온도 측정 시에 열전대의 단선을 검출합니다. 단선일 때 수치 표시 및 커서값은 **[BURNOUT]**이라 표시됩니다. 연산값과 저장 데이터는 327.66°C (100°C f.s. 레인지) , 1638.3°C (500°C f.s. 레인지) , 3276.6°C (2000°C f.s. 레인지) 로 취급합니다. 설정 가능한 데이터 갱신간격에 제한이 있습니다. 참조 : "열전대의 단선 검출" (p.32)

7 [접점보상]에서 기준접점보상의 방식을 선택한다

INT ☑	측정유닛 내부에서 기준접점보상을 합니다. 열전대 (또는 보상 도선) 를 직접 본 기기에 연결하는 경우에 설정합니다. 측정 정확도는 온도 측정 정확도에 기준접점보상 정확도를 가산한 값이 됩니다.
EXT	측정유닛 내부에서 기준접점보상을 하지 않습니다. 외부에 영 접점 보상기 (0°C 얼음물 등) 를 연결하는 경우에 설정합니다. 측정 정확도는 온도 측정 정확도만으로 규정됩니다.

온도 측정 범위

열전대의 종류에 따라 온도 측정 범위가 다릅니다.

열전대	온도 측정 범위
K	−200°C ～ 1350°C
J	−200°C ～ 1200°C
E	−200°C ～ 1000°C
T	−200°C ～ 400°C
N	−200°C ～ 1300°C
R	0°C ～ 1700°C
S	0°C ～ 1700°C
B*	400°C ～ 1800°C
C	0°C ～ 2000°C

* : **[B]**는 2000°C 레인지일 때에 선택 가능합니다. **[B]**를 선택한 경우에도 0°C에서 400°C까지의 온도를 표시하지만, 정확도는 보증하지 않습니다.

열전대의 단선 검출

- 열전대를 이용한 온도 측정 시에 데이터 갱신간격마다 미소전류를 흘려보내 단선을 검출합니다.
- 측정과는 별개의 타이밍으로 단선을 검출하기 때문에 측정값에 영향을 주지 않습니다.
- 데이터 갱신간격이 같다면, **[단선 검출]**을 **[ON]**으로 설정하는 것이 **[OFF]**로 설정하는 것보다 컷오프 주파수가 고역이기 때문에 노이즈의 제거 효과가 약해집니다.
  "10.2 직결 유닛 사양" (p.321)의 각 유닛의 "디지털 필터"에서 컷오프 주파수를 확인해 주십시오.
- 열전대의 저항이 대략 다음 값을 초과하면 단선이라고 간주합니다.

열전대	레인지		
	100°C f.s.	**500°C f.s.**	**2000°C f.s.**
K	260 Ω	5400 Ω	2940 Ω
J	470 Ω	4150 Ω	200 Ω
E	1530 Ω	5970 Ω	9290 Ω
T	220 Ω	5440 Ω	5440 Ω
N	520 Ω	1470 Ω	590 Ω
R	50 Ω	40 Ω	890 Ω
S	50 Ω	80 Ω	1300 Ω
B	–	–	2090 Ω
C	220 Ω	910 Ω	3090 Ω

[단선 검출]을 **[ON]**으로 설정해 긴 열전대를 사용하는 경우는 오검출을 피하기 위해 직경이 두꺼운 선을 사용해 주십시오.

온도 (측온저항체) 측정

측온저항체로 온도를 측정할 경우의 각 항목을 개별설정화면에서 설정하는 방법을 설명합니다.
일람설정화면 **[입력]**에서도 설정할 수 있습니다. (참조 : p.69)
대상 유닛 : U8551, LR8531

SET > 채널 > 개별설정

1 설정할 유닛 (Unit) 과 채널을 선택하고 체크박스를 선택한다

체크박스를 선택하지 않은 채널은 측정하지 않습니다.

2 파형의 표시색을 선택한다

× (OFF) , 24 색

[×]를 선택하면 화면에 파형과 수치를 표시하지 않지만 측정은 수행합니다.

3 입력 종류를 [측온저항체]로 설정한다

4 [종류]에서 사용할 측온저항체를 선택한다

Pt100 ☑, **JPt100**, **Pt1000**

[Pt1000]을 선택하면 데이터 갱신간격으로 **[10 ms]**, **[20 ms]**, **[50 ms]**를 선택할 수 없습니다.

5 [레인지]에서 측정 온도에 따른 측정 레인지를 선택한다

선택한 레인지에서의 "측정 가능 범위"가 표시됩니다.

100°C ☑, **500°C**, **2000°C**

6 [결선방식]에서 측온저항체의 결선방식을 선택한다

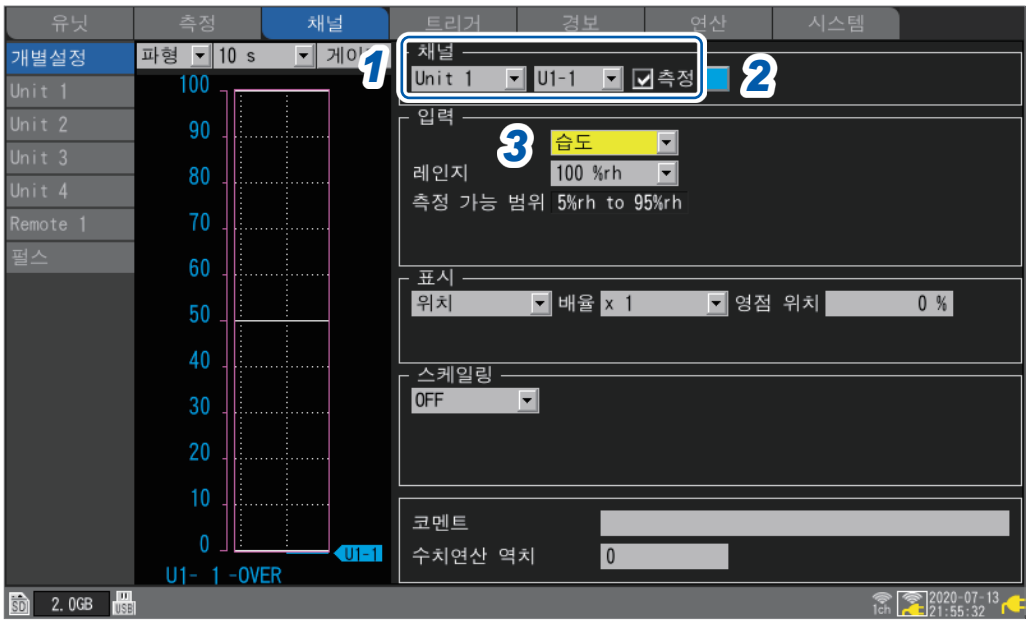
3선식 ☑	3선식 측온저항체
4선식	4선식 측온저항체

SET > 유닛 > 측정 > 채널 > 트리거 > 경보 > 연산 > 시스템

습도 측정

옵션의 습도 센서로 습도를 측정할 경우의 각 항목을 개별설정화면에서 설정하는 방법을 설명합니다.
일람설정화면 **[입력]**에서도 설정할 수 있습니다. (참조 : p.69)
대상 유닛 : U8550, U8551, U8552, LR8531
대상 센서 : Z2000 습도 센서

SET > 채널 > 개별설정



1 설정할 유닛 (Unit) 과 채널을 선택하고 체크박스를 선택한다

체크박스를 선택하지 않은 채널은 측정하지 않습니다.

2 파형의 표시색을 선택한다

× (OFF) , 24 색

[×]를 선택하면 화면에 파형과 수치를 표시하지 않지만 측정은 수행합니다.

3 입력 종류를 [습도]로 설정한다

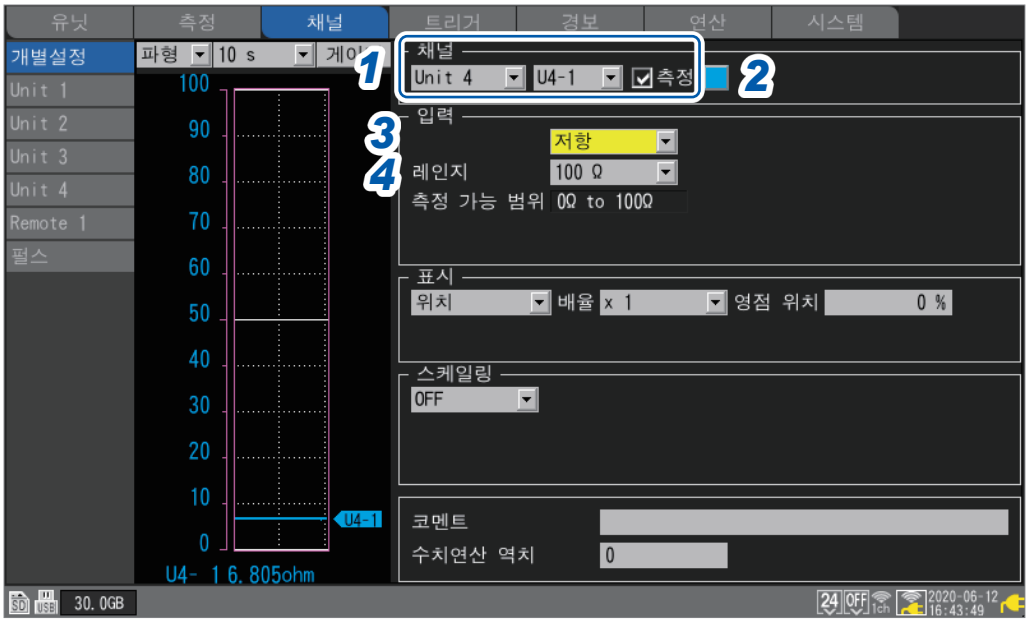
레인지 설정은 없습니다 (100% RH 레인지로 고정됩니다) .
“측정 가능 범위”가 표시됩니다.

SELECT ▶ ENTER

저항 측정

저항을 측정할 경우의 각 항목을 개별설정화면에서 설정하는 방법을 설명합니다.
일람설정화면 **[입력]**에서도 설정할 수 있습니다. (참조 : p.69)
대상 유닛 : U8551, LR8531

SET > 채널 > 개별설정



1 설정할 유닛 (Unit) 과 채널을 선택하고 체크박스를 선택한다

체크박스를 선택하지 않은 채널은 측정하지 않습니다.

2 파형의 표시색을 선택한다

× (OFF) , 24 색

[×]를 선택하면 화면에 파형과 수치를 표시하지 않지만 측정은 수행합니다.

3 입력 종류를 [저항]으로 설정한다

4 [레인지]에서 측정할 저항에 따른 측정 레인지를 선택한다

선택한 레인지에서의 "측정 가능 범위"가 표시됩니다.

10 Ω ☑, **20 Ω**, **100 Ω**, **200 Ω**

중요

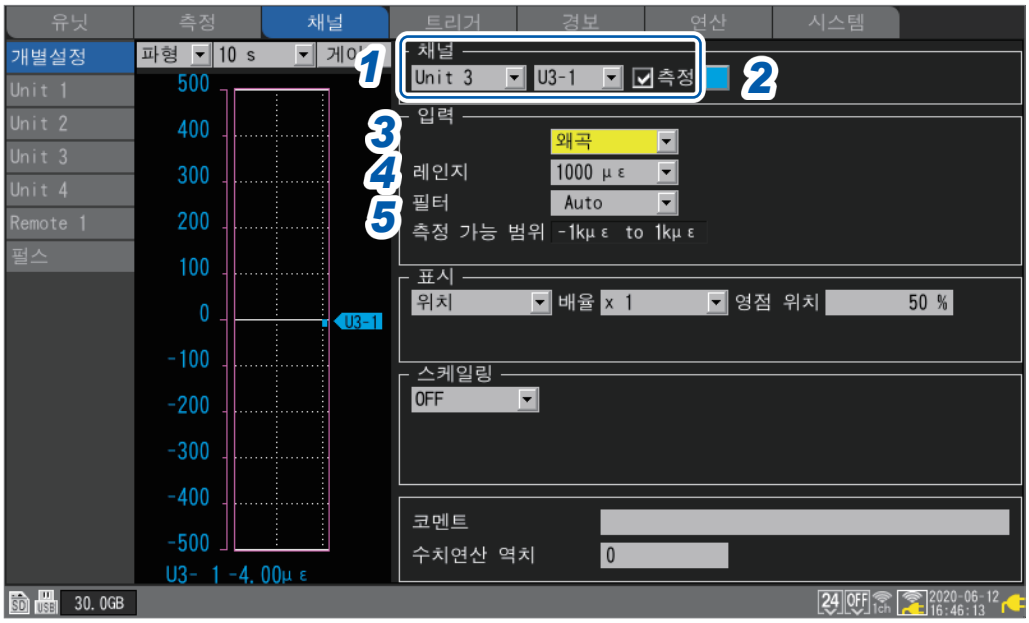
권선저항 등 유도성 부하를 측정하는 경우는 응답이 제때 이뤄지지 않아 정확하게 측정하지 못하는 경우가 있습니다. 그 경우는 데이터 갱신간격을 길게 해서 측정해 주십시오. 대략적으로 데이터 갱신간격이 100 ms 에서는 100 mH 의 인덕터까지 계측할 수 있습니다.

왜곡 측정

스트레인 게이지 또는 스트레인 게이지식 변환기로 왜곡과 진동을 측정할 경우의 각 항목을 개별설정화면에서 설정하는 방법을 설명합니다.
일람설정화면 **[입력]**에서도 설정할 수 있습니다. (참조 : p.69)
대상 유닛 : U8554, LR8534

왜곡 계측	▶ 참조 : “11.2 왜곡을 계측하기” (p.382)
게이지율에 따른 스케일링, 스트레인 게이지식 변환기의 정격값에 따라 측정값을 변환	▶ 참조 : “1.7 스케일링 기능을 사용하기” (p.60)
스트레인 게이지 또는 스트레인 게이지식 변환기의 연결	▶ 참조 : 퀵 스타트 매뉴얼 “스트레인 게이지, 변환기의 결선”

SET > 채널 > 개별설정



1 설정할 유닛 (Unit) 과 채널을 선택하고 체크박스를 선택한다

체크박스를 선택하지 않은 채널은 측정하지 않습니다.

2 파형의 표시색을 선택한다

× (OFF) , 24 색

[×]를 선택하면 화면에 파형과 수치를 표시하지 않지만 측정은 수행합니다.

3 입력 종류를 [왜곡]으로 설정한다

4 [레인지]에서 측정대상에 따른 측정 레인지를 선택한다

선택한 레인지에서의 “측정 가능 범위”가 표시됩니다.

1000 με ☑, 2000 με, 5000 με, 10000 με, 20000 με, 50000 με, 100000 με, 200000 με

본 기기에서는 왜곡의 단위를 “με”로 사용합니다.

SELECT ▶ ENTER

5 [필터]에서 컷오프 주파수를 선택한다

Auto ☑, 120 Hz, 60 Hz, 30 Hz, 15 Hz, 8 Hz, 4 Hz

[Auto]를 선택하면 설정한 데이터 갱신간격에 연동해 저역 통과 필터의 컷오프 주파수를 아래 표와 같이 자동으로 설정합니다.

데이터 갱신간격	컷오프 주파수
1 ms	120 Hz
2 ms	60 Hz
5 ms	30 Hz
10 ms	15 Hz
20 ms	8 Hz
50 ms	4 Hz
100 ms	4 Hz

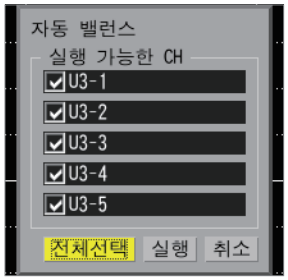
데이터 갱신간격	컷오프 주파수
200 ms	4 Hz
500 ms	4 Hz
1 s	4 Hz
2 s	4 Hz
5 s	4 Hz
10 s	4 Hz

6 [파형+설정]화면에서, 화면 우측 하단의 [자동 밸런스]에서 ENTER키를 누른다

스트레인 유닛의 모든 채널에 대해 자동 밸런스 (입력을 제로로 보정) 를 실행합니다.
다음 조건에서 실행해 주십시오.

- 전원을 켜고 30분 이상 경과한 후
- 스트레인 게이지 또는 스트레인 게이지식 변환기를 측정대상과 유닛에 연결하고, 무부하 (진동 등을 가하지 않은) 상태
- 전압 측정의 경우는 입력 (B단자와 D단자 간) 을 쇼트

측정 동작 중에는 실행할 수 없습니다.
자동 밸런스 실행 중에는 키 조작을 받아들이지 않습니다.



채널일람화면 우측 상단의 **[자동 밸런스]**에서도 실행할 수 있습니다.
ENTER키를 누르면 설정창이 표시됩니다.
자동 밸런스를 실행할 채널의 체크박스를 선택하고 **[실행]**에서 **ENTER**키를 누릅니다.
[전체선택]에서 **ENTER**키를 누르면, 자동 밸런스를 실행할 채널을 일괄 선택 또는 해제할 수 있습니다.
참조 : “1.9 채널 일람에서 설정하기” (p.69)

다음의 경우는 자동 밸런스를 재실행해 주십시오.

- 입력 종류를 변경했을 때
- 레인지를 변경했을 때
- 유닛의 연결을 변경했을 때
- 스트레인 게이지 또는 스트레인 게이지식 변환기를 변경했을 때
- 본 기기의 전원을 다시 켰을 때
- 본 기기의 설정을 초기화했을 때
- 주위온도가 급변했을 때 (영점 위치가 드리프트될 우려가 있음)

자동 밸런스에 실패했을 때는 다음 사항을 확인해 주십시오.

- 스트레인 게이지 또는 스트레인 게이지식 변환기는 무부하 상태인가
- 스트레인 게이지 또는 스트레인 게이지식 변환기의 연결은 올바른가

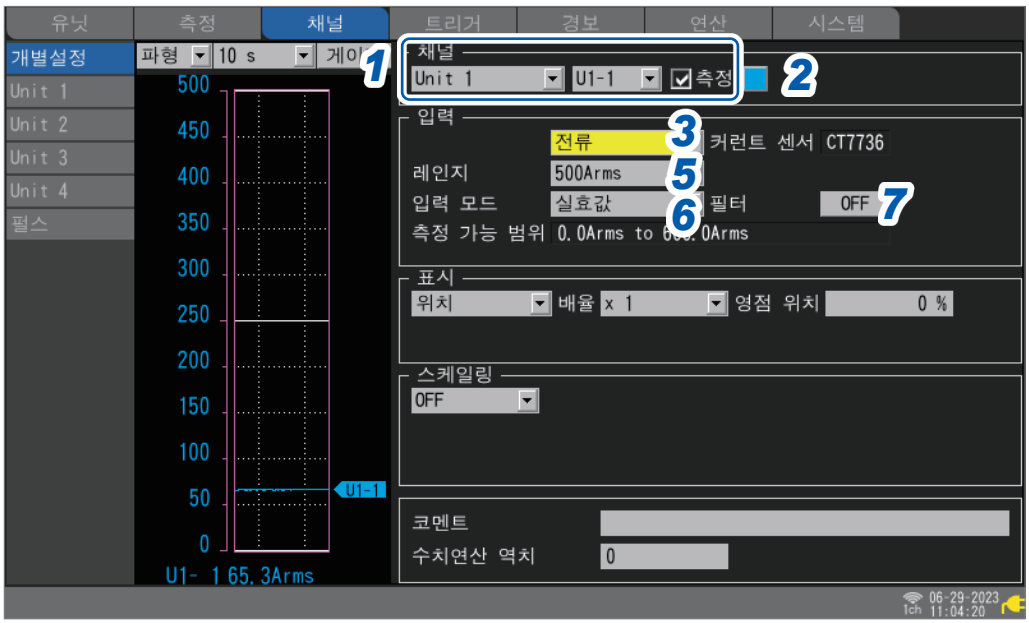
CAN 신호 측정

상세는 부속 DVD 안의 “CAN Editor 사용설명서”를 참조하십시오.
대상 유닛 : U8555, LR8535

전류 측정

전류 측정을 할 경우의 각 항목을 개별설정화면에서 설정하는 방법을 설명합니다.
일람설정화면 **[입력]**에서도 설정할 수 있습니다. (참조 : p.69)
대상 유닛 : U8556, LR8536

SET > 채널 > 개별설정



1 설정할 유닛 (Unit) 과 채널을 선택하고 체크박스를 선택한다

체크박스를 선택하지 않은 채널은 측정하지 않습니다.

2 파형의 표시색을 선택한다

× (없음) , 24 색

[×]를 선택하면 화면에 파형과 수치를 표시하지 않지만 측정은 수행합니다.

3 입력 종류를 **[전류]**로 설정한다

4 (연결한 전류 센서와 설정화면에 표시된 전류 센서가 다를 때)

일람설정화면에서, 화면 우측 상단의 [연결된 센서 감지]에서 ENTER 키를 누른다

CT7631, CT7636, CT7642 AC/DC 커런트 센서 사용 시에는 본 기기의 동작이 보증되지 않습니다.
CT7631, CT7636, CT7642는 각각 CT7731, CT7736, CT7742로 검출됩니다.

5 **[레인지]**에서 측정대상에 따라 측정 레인지를 선택한다

선택한 레인지에서의 “측정가능범위”가 표시됩니다.

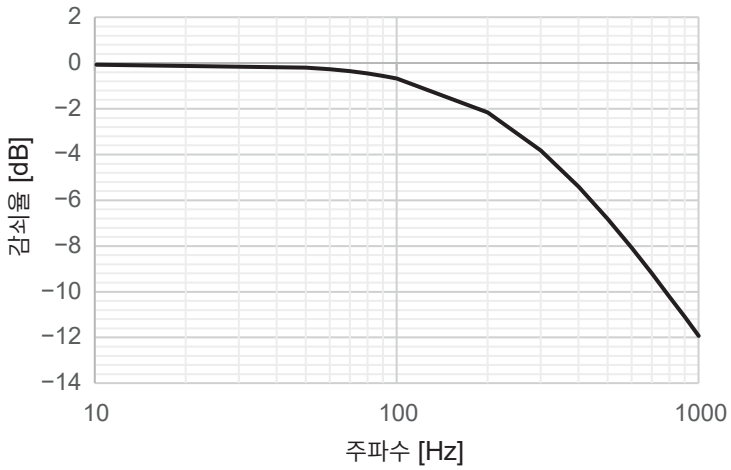
6 **[입력 모드]**를 선택한다

SELECT ▶ ENTER

7 [필터]의 ON/OFF를 선택한다

[ON]으로 설정하면 저역 통과 필터가 유효해집니다.

저역 통과 필터 주파수 특성



8 일람설정화면에서, 화면 우측 상단의 [영점 조정(CT)]에서 ENTER키를 누른다

전류 모듈의 모든 채널에 대해 영점 조정(입력을 제로로 보정)이 실행됩니다.
다음 조건에서 실행하십시오.

- 전원을 켜고 30분 이상 경과한 후
- 전류 센서를 측정대상과 모듈에 연결하고 무부하인 상태

CT7812, CT7822 AC/DC커런트 센서의 실효값 모드는 영점 조정의 대상 외입니다.
ENTER키를 누르면 설정창이 표시됩니다.
영점 조정을 실시할 채널의 체크박스를 선택하고 [실행]에서 ENTER키를 누릅니다.
[전체선택]에서 ENTER키를 누르면 영점 조정을 실시할 채널을 일괄로 선택 또는 해제할 수 있습니다.

참조 : “1.9 채널 일람에서 설정하기” (p.69)

다음의 경우는 다시 영점 조정을 실행해 주십시오.

- 레인지를 변경했을 때
- 유닛의 연결을 변경했을 때
- 전류 센서의 연결을 변경했을 때
- 본 기기의 전원을 껐다 켰을 때
- 본 기기의 설정을 초기화했을 때
- 주위온도가 급변했을 때 (영점 위치가 드리프트될 우려가 있습니다)

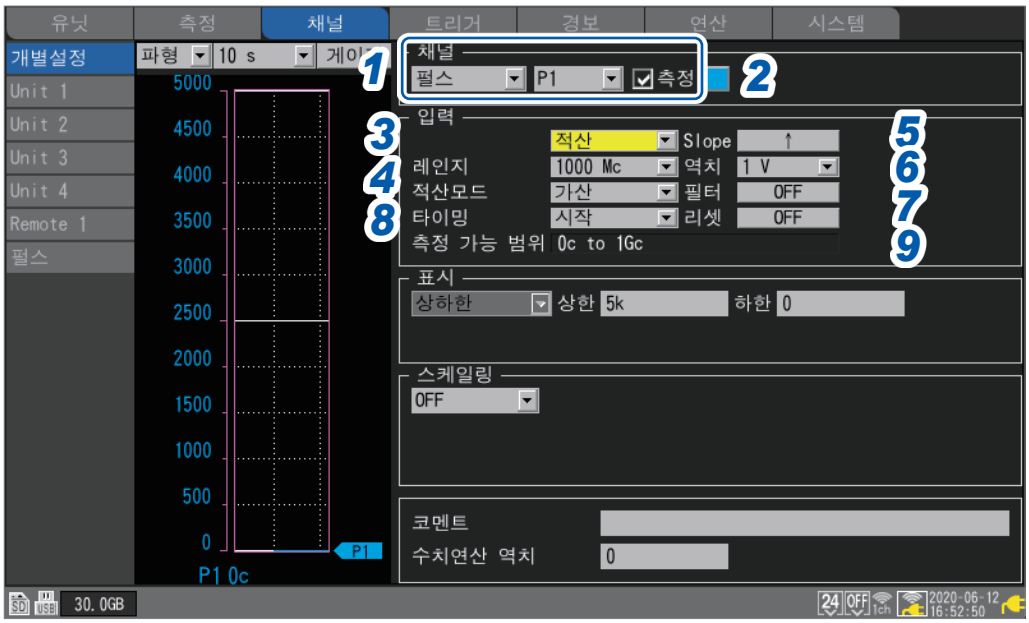
영점 조정에 실패했을 때는 다음 사항을 확인해 주십시오.

- 전류 센서가 측정대상에 연결되어 있지 않을 것 또는 측정대상이 정지상태일 것
- 전류 센서의 연결이 올바를 것

펄스의 적산

적산전력계나 유량계 등에서 출력되는 펄스 수를 적산해 측정할 수 있습니다.
적산 측정을 할 경우의 개별설정화면에서 설정하는 방법을 설명합니다.
일람설정화면에서도 설정할 수 있습니다. (참조 : p.71)
외부제어단자 : PULSE 1 ~ PULSE 8 (펄스입력)

SET > 채널 > 개별설정



1 [펄스]와 [P1] ~ [P8]를 선택하고 체크박스를 선택한다

체크박스를 선택하지 않은 채널은 측정하지 않습니다.

2 파형의 표시색을 선택한다

× (OFF) , 24 색

[×]를 선택하면 화면에 파형과 수치를 표시하지 않지만 측정은 수행합니다.

3 입력 종류를 [적산]으로 설정한다

레인지는 1000 Mc로 고정됩니다.
“측정 가능 범위”가 표시됩니다.

4 [적산모드]에서 적산방법을 선택한다

가산 ☑	측정이 시작된 후 입력된 펄스 수를 적산합니다.
순시값	기록간격 내에 본 기기에 입력된 펄스 수를 적산합니다. 펄스 수는 기록간격마다 리셋됩니다.

5 [Slope]에서 카운트를 실시할 Slope를 선택한다

↑ ☑	펄스가 Low레벨에서 High레벨 (상승) 이 되는 횟수를 적산합니다.
↓	펄스가 High레벨에서 Low레벨 (하강) 이 되는 횟수를 적산합니다.

SELECT ▶ ENTER

6 [역치]에서 카운트를 실시할 레벨을 선택한다

1 V ☑	1.0 V 이상을 High 레벨, 0 V 이상 0.5 V 미만을 Low 레벨이라 판단합니다.
4 V	4.0 V 이상을 High 레벨, 0 V 이상 1.5 V 미만을 Low 레벨이라 판단합니다.

7 [필터]에서 채터링 방지필터를 사용할지 여부를 선택한다

[ON]으로 설정하면 기계식접점 (릴레이) 의 출력에 대해 채터링에 의한 카운트 오류를 방지할 수 있습니다.

OFF ☑, **ON**

8 [타이밍]에서 카운트를 리셋할 타이밍을 선택한다

시작 ☑	측정 시작 시에 카운트를 0으로 합니다.
트리거	측정 시작 시와, 트리거가 성립했을 때에 카운트를 0으로 합니다. 트리거 포인트에는 리셋 전 값이 기록됩니다.

9 [리셋]에서 적산값이 오버플로되었을 때의 동작을 선택한다

OFF ☑	카운트를 정지합니다.
ON	카운트 값을 리셋하고 0부터 카운트를 재개합니다.

Tips

- 스케일링 기능을 사용하면 적산된 펄스 수를 측정대상의 물리량 (Wh, VA 등) 으로 변환해 표시할 수 있습니다.
  참조 : “1.7 스케일링 기능을 사용하기” (p.60)
- 계측 가능한 상한은 1,000,000,000 펄스입니다. 이를 초과할 가능성이 있는 경우는 적산모드를 **[순시값]**으로 설정해 측정하고, 나중에 Excel 등에서 펄스를 적산할 것을 권장합니다.

회전속도 측정

로터리 인코더나 회전계 등에서 출력되는 펄스를 측정할 수 있습니다.
1초 동안의 펄스 수를 카운트해 회전속도를 구합니다.
회전속도를 측정할 경우의 개별설정화면에서 설정하는 방법을 설명합니다.
일람설정화면에서도 설정할 수 있습니다. (참조 : p.71)
외부제어단자 : PULSE 1 ~ PULSE 8 (펄스입력)

SET > 채널 > 개별설정

1 [펄스]와 [P1] ~ [P8]를 선택하고 체크박스를 선택한다

체크박스를 선택하지 않은 채널은 측정하지 않습니다.

2 파형의 표시색을 선택한다

× (OFF), 24색

[×]를 선택하면 화면에 파형과 수치를 표시하지 않지만 측정은 수행합니다.

3 입력 종류를 [회전속도]로 설정한다

4 [레인지]에서 카운트의 기준시간을 선택한다

선택한 레인지에서의 "측정 가능 범위"가 표시됩니다.

r/s ☑	1초 동안의 펄스 수를 카운트해 회전속도를 산출합니다. (1초 동안의 회전수)
r/min	[스무딩]에서 설정한 시간의 펄스 수를 카운트해 회전속도를 산출합니다. (1분 동안의 회전수)

5 [펄스 수]에서 인코더 또는 회전계에서 출력되는 1회전당 펄스 수를 입력한다

1 ☑ **~ 1000**

6 [Slope]에서 카운트를 실시할 Slope를 선택한다

↑ ☑	펄스가 Low레벨에서 High레벨 (상승) 이 되는 횟수를 적산합니다.
↓	펄스가 High레벨에서 Low레벨 (하강) 이 되는 횟수를 적산합니다.

7 [역치]에서 카운트를 실시할 레벨을 선택한다

1 V ☑	1.0 V이상을 High레벨, 0 V이상0.5 V미만을 Low레벨이라 판단합니다.
4 V	4.0 V이상을 High레벨, 0 V이상1.5 V미만을 Low레벨이라 판단합니다.

8 [필터]에서 채터링 방지필터를 사용할지 여부를 선택한다

[ON]으로 설정하면 기계식접점 (릴레이) 의 출력에 대해 채터링에 의한 카운트 오류를 방지할 수 있습니다.

OFF ☑, ON

9 [스무딩]에서 스무딩을 실시할 처리기간을 입력한다 ([레인지]가 [r/min]일 때)

1 s ☑ ~ 60 s

회전속도의 측정원리

다음의 경우, 내부에서는 데이터 갱신간격 10 ms로 적산 펄스 수를 갱신합니다.

- 레인지가 [r/s]일 때
- 레인지가 [r/min]에서 스무딩 설정이 [1 s]일 때

시간 t [s]의 회전속도 r 은, $(t - 1)$에서 t [s]까지의 펄스 수를 1회전당 펄스 수로 나눠서 구합니다.

$$r\ (\mathrm{r/s}) = \frac{t\ [\mathrm{s}]\text{의 적산 펄스 수} - (t-1)\ [\mathrm{s}]\text{의 적산 펄스 수}}{1\text{회전당 펄스 수}}$$

r/s : 1 s 당 회전속도

$$r\ (\mathrm{r/min}) = \frac{t\ [\mathrm{s}]\text{의 적산 펄스 수} - (t-1)\ [\mathrm{s}]\text{의 적산 펄스 수}}{1\text{회전당 펄스 수}} \times 60$$

r/min : 60 s 당 회전속도 (스무딩 설정이 [1 s]인 경우)

예 : 1회전당 펄스 수 = 4
1 s일 때의 적산 펄스 수 P1 = 1000 c,
2 s일 때의 적산 펄스 수 P2 = 2000 c 일 때,
t = 2 s의 회전속도 $r_{t=2}$ 은 다음과 같이 구합니다.
$r_{t=2}$ = (2000 − 1000) /4 = 250 r/s

레인지가 [r/min]에서 스무딩 설정을 t_0 [s] 로 설정한 경우, 내부에서는 데이터 갱신간격 50 ms로 적산 펄스 수를 갱신합니다.
시간 t [s]의 회전속도 r 은, $(t - t_0)$에서 t [s]까지의 펄스 수를 1회전당 펄스 수와 스무딩 시간으로 나눠, 60배하여 구합니다.

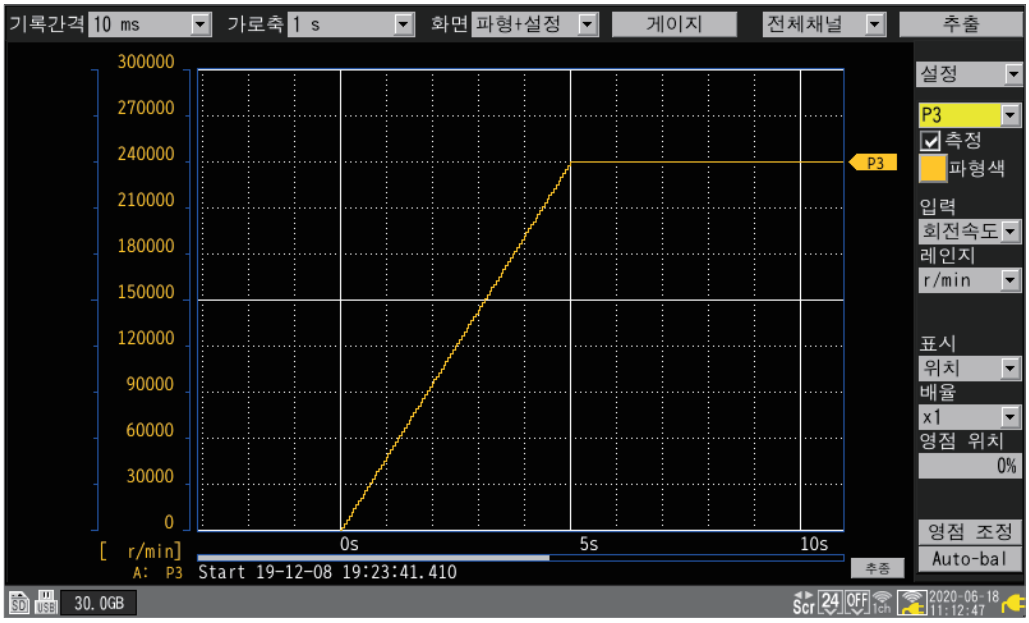
$$r\ (\mathrm{r/min}) = \frac{t\ [\mathrm{s}]\text{의 적산 펄스 수} - (t-t_0)\ [\mathrm{s}]\text{의 적산 펄스 수}}{1\text{회전당 펄스 수}} \times \frac{60}{t_0}$$

레인지가 [r/min]일 때

시간 t [s]가 $t < t_0$ (t_0 : 스무딩에서 설정한 시간)일 때, 스무딩 처리 때문에, 표시되는 회전속도는 실제 회전속도보다 작은 값이 됩니다(단, $t_0 \geqq 2$ s).
의도치 않게 트리거가 걸리는 경우는 스무딩 시간을 1 s로 설정해 주십시오.

t_0 = 5 s의 예

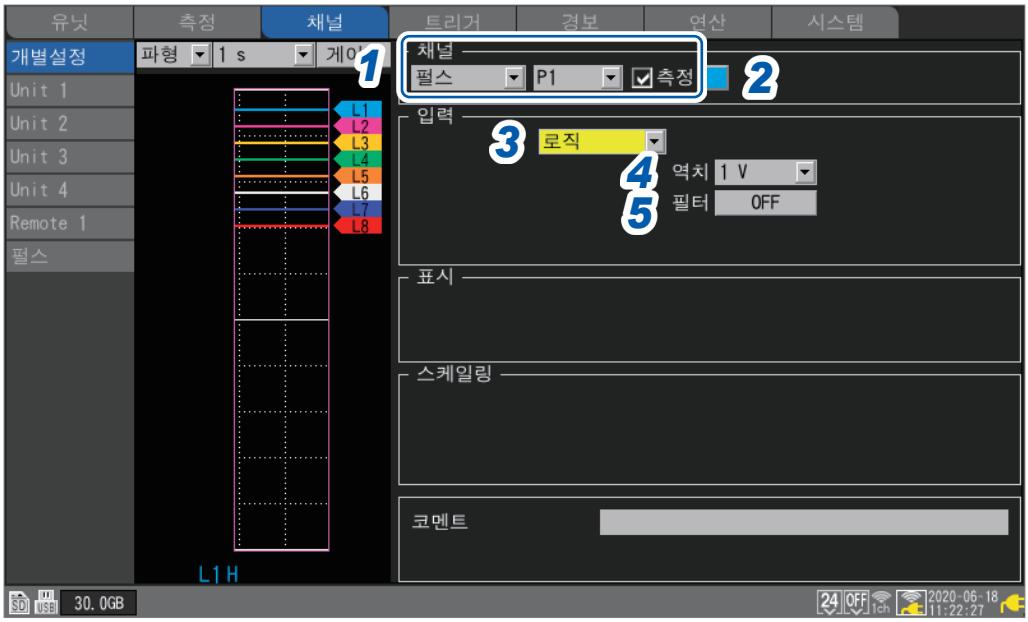
회전속도의 기록값은 측정 시작부터 t_0 [s]걸쳐서 증가합니다.
입력된 회전속도는 일정하더라도, 측정 시작 후부터 t_0 [s]까지는 스무딩 처리 때문에, 증가된 것처럼 기록됩니다.



로직신호 측정

로직신호를 측정할 경우의 개별설정화면에서 설정하는 방법을 설명합니다.
일람설정화면에서도 설정할 수 있습니다. (참조 : p.71)
외부제어단자 : 펄스입력단자 P1 ~ P8

SET > 채널 > 개별설정



1 [펄스]와 [P1] ~ [P8]을 선택하고 체크박스를 선택한다

체크박스를 선택하지 않은 채널은 측정하지 않습니다.

2 파형의 표시색을 선택한다

× (OFF), 24색

[×]를 선택하면 화면에 파형을 표시하지 않지만 측정은 수행합니다.

3 입력 종류를 [로직]으로 설정한다

4 [역치]에서 카운트를 실시할 레벨을 선택한다

1 V ☑	1.0 V 이상을 High 레벨, 0 V 이상 0.5 V 미만을 Low 레벨이라 판단합니다.
4 V	4.0 V 이상을 High 레벨, 0 V 이상 1.5 V 미만을 Low 레벨이라 판단합니다.

5 [필터]에서 채터링 방지필터를 사용할지 여부를 선택한다

[ON]으로 설정하면 기계식접점 (릴레이) 의 출력에 대해 채터링에 의한 카운트 오류를 방지할 수 있습니다.

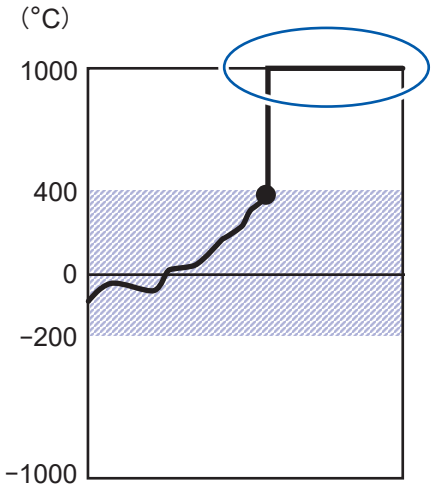
OFF ☑, ON

측정 가능 범위를 초과한 데이터의 취급

측정대상에 상관없이, 측정 가능 범위를 초과한 측정값은 레인지 오버된 값으로 취급하여 수치 표시 및 A/B 커서값은 **[+OVER]** 또는 **[−OVER]**라 표시됩니다.

저장되는 데이터와 연산결과값은 “11.15 데이터의 취급”(p.422)의 값이 됩니다.

화면상에서는 “11.15 데이터의 취급”(p.422)의 값에서 포화된 파형이 됩니다.



열전대 측정에서 단선 검출 기능을 사용하고 있는 경우는 값을 다음과 같이 취급합니다.

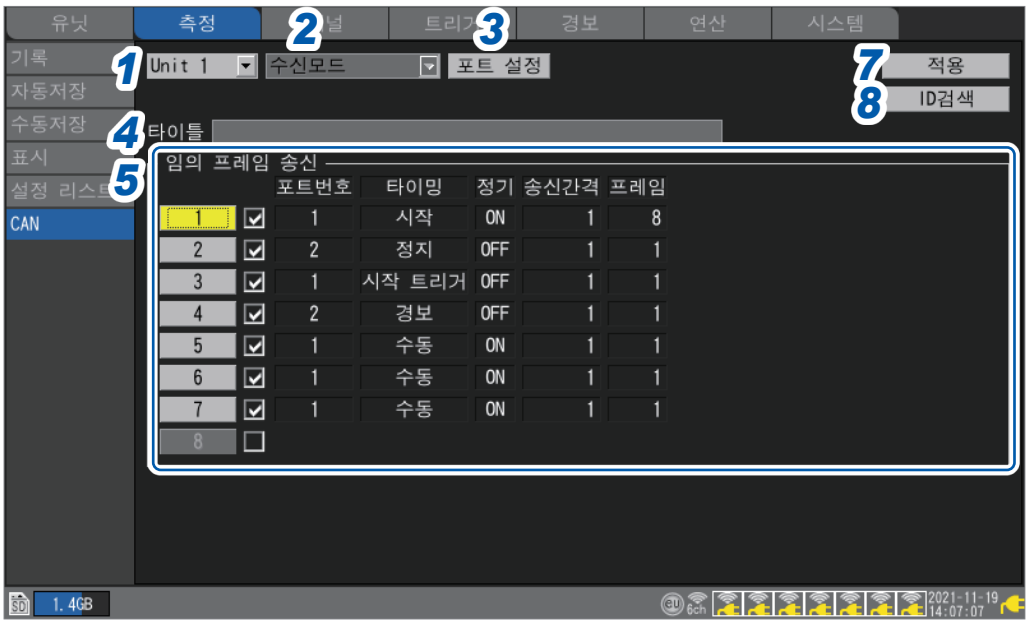
- 단선되었을 때나 열전대의 측정 범위를 플러스측으로 초과했을 때는 “단선”(BURNOUT)으로 취급
- 열전대의 측정 범위를 마이너스측으로 초과했을 때는 (−OVER)로 취급

1.5 CAN 설정하기

LR8450 본체에서 CAN Editor에서 송신된 설정 확인, CAN 유닛 설정, 임의 프레임 송신 설정, 측정값 출력모드의 출력 설정을 합니다.

CAN 유닛 설정

SET > 측정 > CAN



1 **LR8450에 연결된 CAN 유닛 (최대 4대)을 선택한다**

2 **CAN 유닛별 동작모드가 표시된다**

수신모드 ☑	최대 500 채널/유닛의 CAN 프레임을 수신하는 모드입니다. 또한 수신모드 중에 임의의 CAN 프레임을 송신할 수도 있습니다.
측정값 출력모드	LR8450의 측정값을 CAN 프레임으로 변환해 출력할 수 있습니다.

3 **[포트 설정]에서 ENTER키를 누른다**

포트 설정의 대화창이 표시됩니다.

참조 : “포트 설정하기” (p.49)

4 **CAN Editor에서 설정한 타이틀이 표시된다**

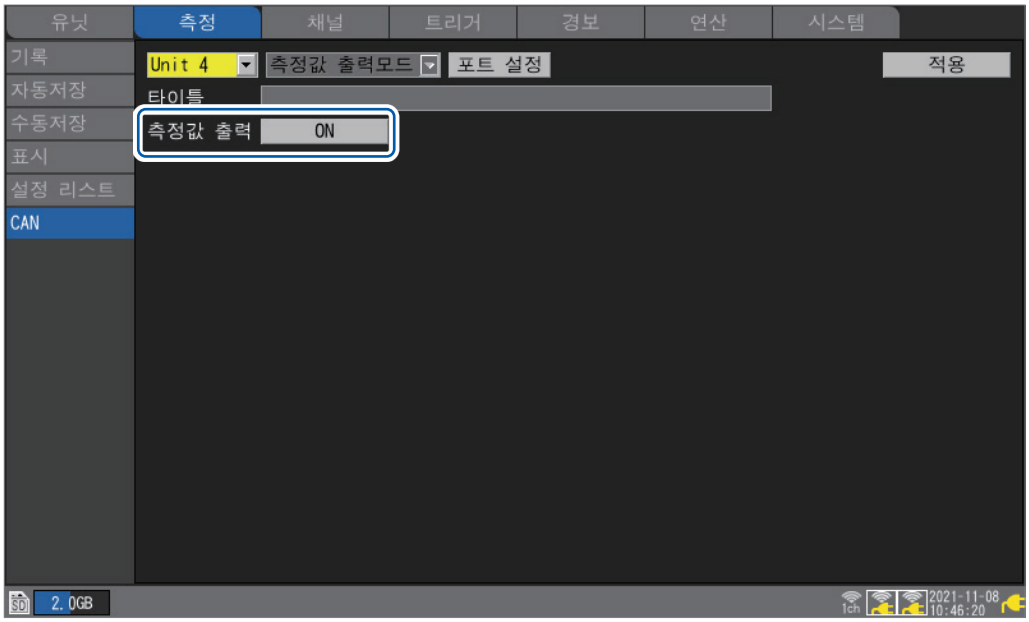
5 **(동작모드가 [수신모드]일 때)**

CAN 버스에 임의 프레임을 송신한다

참조 : “임의 프레임 송신의 설정” (p.50)

6 (동작모드가 [측정값 출력모드]일 때)

[측정값 출력]에서 측정값 출력을 할지 여부를 선택한다



측정값 출력의 각종 설정은 CAN Editor에서 수행합니다. LR8450에서는 전체적으로 측정값 출력을 할지 여부를 선택할 수 있습니다.

OFF	CAN 유닛의 측정값 출력을 무효로 합니다.
ON ☑	CAN 유닛의 측정값 출력을 유효로 합니다.

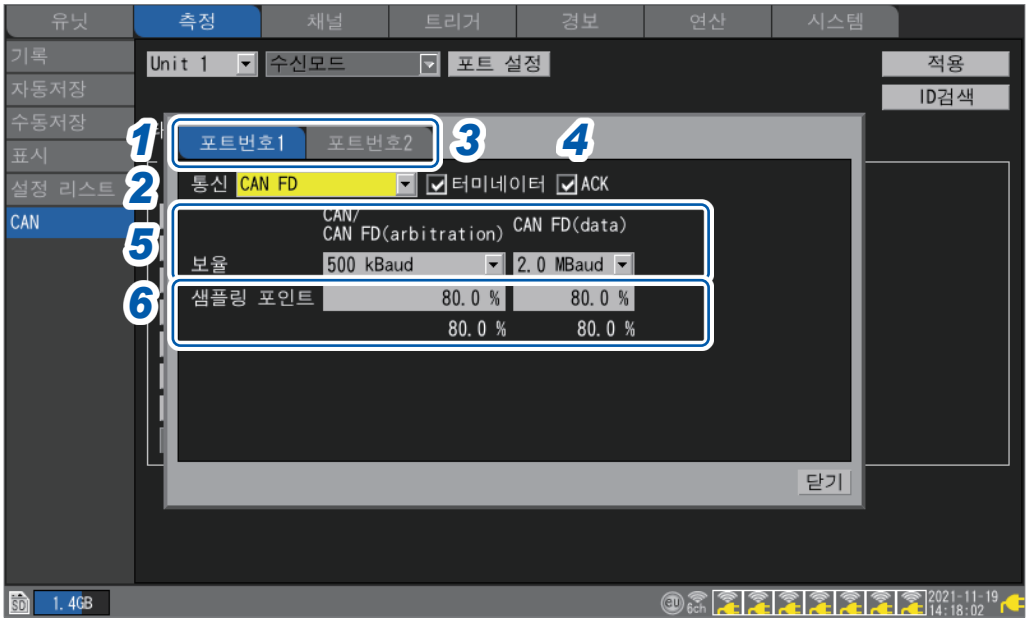
7 [적용]으로 CAN 유닛의 설정을 LR8450 본체에서 CAN 유닛에 송신한다

송신을 하지 않아도 측정을 시작하면 설정이 송신됩니다.

8 [ID 검색]에서 ENTER 키를 누른다

대상의 CAN 유닛이 수신 중인 ID를 검색해 대화창이 표시됩니다.

포트 설정하기



1 CAN 유닛의 포트를 선택한다

2 인터페이스를 선택한다

CAN	CAN 모드 (ISO 11898-1:2015에 준거)
CAN FD ☑	CAN FD 모드 (ISO 11898-1:2015에 준거)
CAN FD (non-ISO)	CAN FD (non-ISO) 모드 (ISO 비준거)

3 [터미네이터]의 체크박스를 선택한다

☐ ☑	CAN_H, CAN_L을 개방상태로 합니다.
☑	CAN_H, CAN_L의 사이에 120 Ω의 종단저항을 삽입합니다

4 [ACK]의 체크박스를 선택한다

☐ ☑	CAN 컨트롤에서 ACK 프레임을 송신하지 않습니다. 임의 프레임 송신, 측정값 출력모드는 실행할 수 없습니다.
☑	CAN 컨트롤에서 ACK 프레임을 송신합니다.

5 [보율]에서 CAN의 통신 속도를 선택한다

CAN/ CAN FD (arbitration)	CAN/CAN FD arbitration phase의 통신율 **50 k**, **62.5 k**, **83. 3 k**, **100 k**, **125 k**, **250 k**, **500 k** ☑, **800 k**, **1000 k** [Baud]
CAN FD (data)	CAN FD data phase의 통신율 **0.5 M**, **1.0 M**, **2.0 M** ☑, **2.5 M**, **4.0 M**, **5.0 M** [Baud]

6 [샘플링 포인트]에서 표시 샘플링 포인트를 설정한다

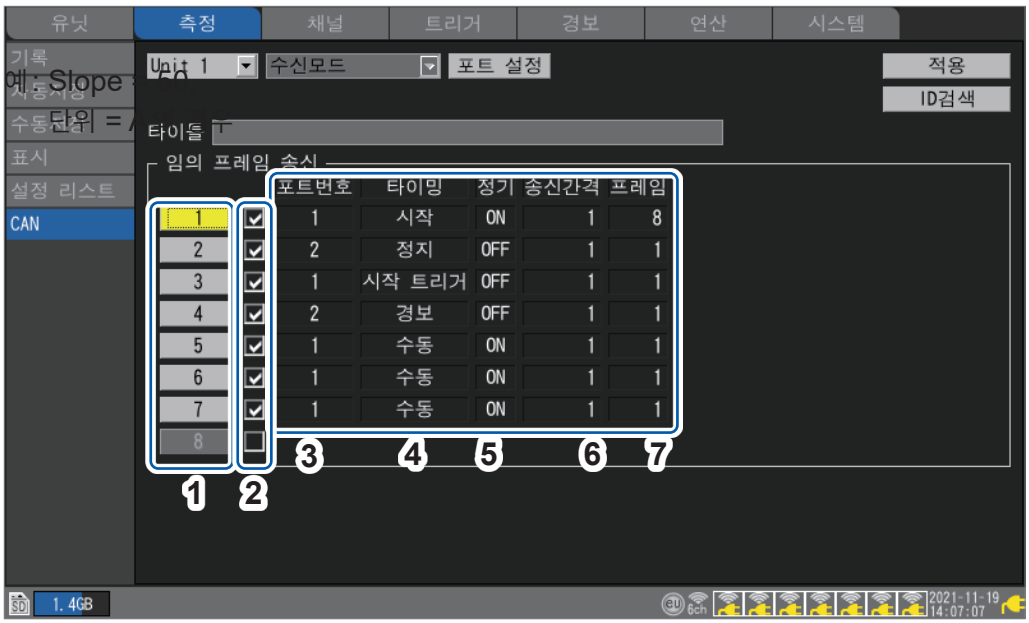
CAN/ CAN FD (arbitration)	**50.0%** ～ **80.0%** ☑ ～ **95.0%**
CAN FD (data)	**50.0%** ～ **80.0%** ☑ ～ **95.0%**

샘플링 포인트 아래에 표시되는 수치는 각 설정을 고려해 실제로 사용되는 값입니다.

임의 프레임 송신의 설정

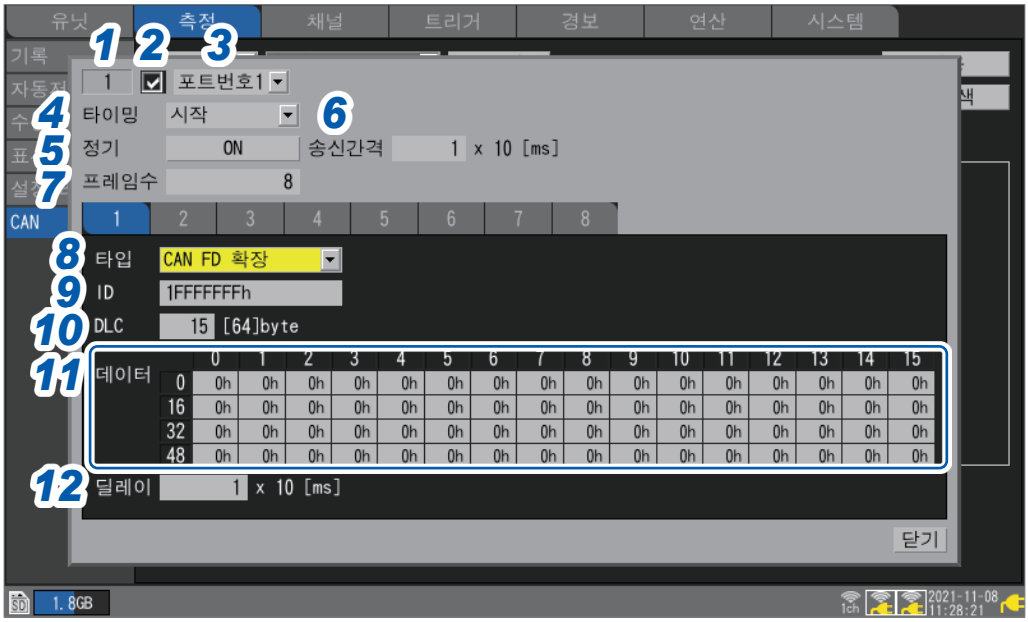
수신모드일 때, CAN 버스에 임의의 CAN 프레임을 송신할 수 있습니다.

CAN 버스에 송신하는 프레임과 송신 타이밍을 선택합니다.



1	**1 ～ 8**	임의 프레임 번호입니다. 8조건/유닛을 설정할 수 있습니다. 임의 프레임 번호에서 **ENTER** 키를 누르면 상세 설정 대화창이 열립니다. 참조 : “임의 프레임 송신의 상세 설정” (p.51)
2	☐, ☑	조건마다 임의 프레임을 송신할지 여부를 선택합니다.
3	**포트번호**	포트를 표시합니다.
4	**타이밍**	송신 타이밍을 표시합니다.
5	**정기**	정기적으로 송신하는지 여부에 대한 설정을 표시합니다.
6	**송신간격**	정기적으로 송신하는 송신간격을 표시합니다.
7	**프레임**	송신하는 프레임수를 표시합니다.

임의 프레임 송신의 상세 설정



1 임의 프레임의 번호가 표시된다

2 송신할지 여부를 선택한다

3 프레임을 송신할 **CAN** 포트를 선택한다

포트번호1 ☑, **포트번호2**

4 **[타이밍]**에서 송신할 타이밍을 선택한다

시작 ☑	측정 시작 시에 송신을 시작합니다.
정지	측정 정지 시에 1 프레임만 송신합니다. **정기** : OFF, **프레임수** : 1로 고정, **딜레이** : 무효
시작 트리거	시작 트리거 성립 시에 송신을 시작합니다.
경보	경보 성립 시에 송신을 시작합니다. 대상이 되는 경보번호를 선택합니다. **전체ALM** ☑, **ALM1** ~ **ALM8**
수동	파형화면의 **[파형+설정]**의 CAN 프레임 송신 대화창상에서 조작해서 송신을 시작합니다. (p.53)

5 **[정기]**에서 전체 프레임 송신 후에 정기적으로 송신을 할지 여부를 선택한다

OFF ☑, **ON**

6 **[송신간격]**에서 정기적으로 송신할 간격을 선택한다

1 ☑ ~ **9999** (×10 [ms])

7 **[프레임수]**에서 송신할 프레임수를 선택한다

1 ☑ ~ **8**

8 [타입]에서 프레임의 타입을 선택한다

CAN 표준 ☑	표준 ID (0h ～ 7FFh) 의 CAN 프레임
CAN 확장	확장 ID (0h ～ 1FFFFFFFh) 의 CAN 프레임
CAN FD 표준	표준 ID (0h ～ 7FFh) 의 CAN FD 프레임
CAN FD 확장	확장 ID (0h ～ 1FFFFFFFh) 의 CAN FD 프레임

9 [ID]에서 설정된 내용을 송신하기 위한 송신 ID를 16진수로 설정한다

0h ～ 7FFh	CAN 표준, CAN FD 표준
0h ～ 1FFFFFFFh	CAN 확장, CAN FD 확장

10 [DLC]를 설정한다

DLC (Data Length Code) 은 몇 바이트의 데이터가 송신되는지를 나타냅니다.
CAN의 DLC의 설정범위는 0에서 8 바이트입니다. CAN FD에서는 DLC = 8 이상인 경우, 다음과 같이 데이터 바이트 수가 정의됩니다.

DLC	CAN (바이트)	CAN FD (바이트)
0	0	0
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7

DLC	CAN (바이트)	CAN FD (바이트)
8	8	8
9	8	12
10	8	16
11	8	20
12	8	24
13	8	32
14	8	48
15	8	64

11 [데이터]에서 송신 ID 프레임에서 송신할 데이터를 16진수로 입력한다

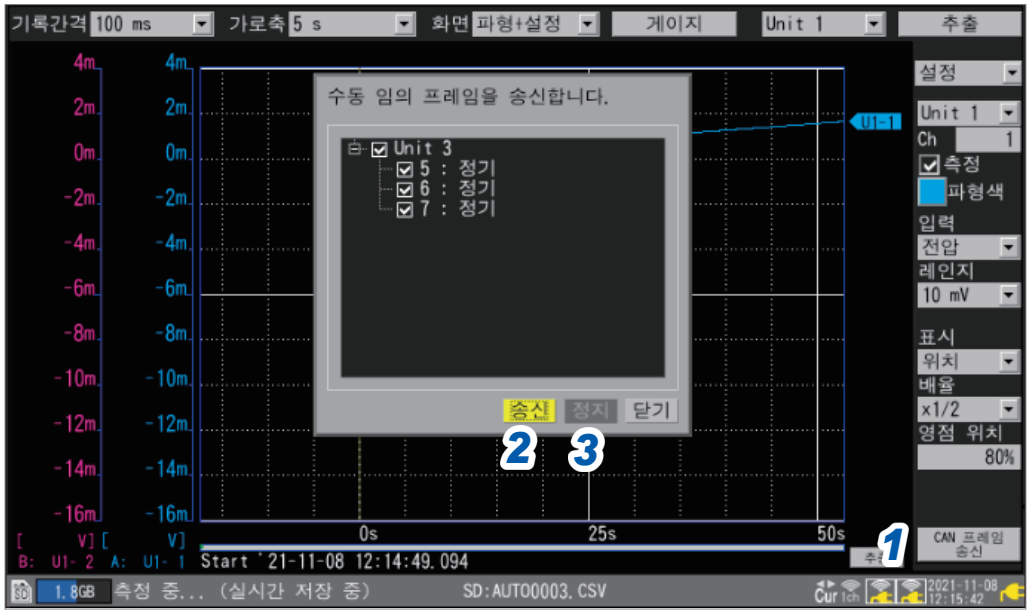
DLC에서 지정한 길이만큼의 입력박스가 표시되며 그 안에 1 바이트분 데이터를 입력합니다.

0h ～ FFh

12 [딜레이]에서 프레임을 송신할 딜레이 시간을 설정한다

0 ☑ **～ 9999** (×10 [ms]) 프레임 1
1 ☑ **～ 9999** (×10 [ms]) 프레임 2 이후

송신 타이밍이 수동일 때의 CAN 프레임 송신



측정을 시작하면 파형화면의 **[파형+설정]**에 **[CAN 프레임 송신]**이 표시됩니다.

1 **[CAN 프레임 송신]**에서 **ENTER**키를 누른다

대화창이 표시됩니다.

2 **[송신]**으로 체크박스가 선택된 임의 프레임 번호의 프레임을 송신한다

3 **[정지]**로 체크박스가 선택된 임의 프레임 번호의 프레임 송신을 정지한다

1.6 파형 표시를 설정하기

파형의 표시방법 (표시색, 표시 위치, 배율 등)을 설정합니다.

세로축의 표시 설정

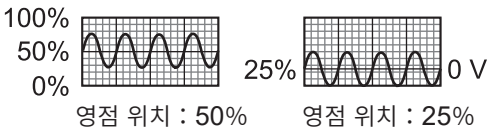
세로축 방향의 표시를 설정합니다.
채널별로 개별설정화면에서 파형의 표시 위치와 표시 배율을 설정할 수 있습니다.
일람설정화면 **[표시]**에서도 설정할 수 있습니다. (참조 : p.69)
표시 위치의 설정은 다음 2가지 방법이 있습니다.

- 배율과 영점 위치로 설정하기
- 상하한값으로 설정하기

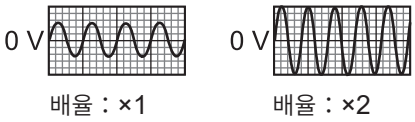
배율과 영점 위치로 설정

파형의 표시 위치를 배율과 영점 위치 (기준이 되는 0 V위치) 로 설정합니다.
배율은 영점 위치를 기준으로 확대 또는 축소합니다.

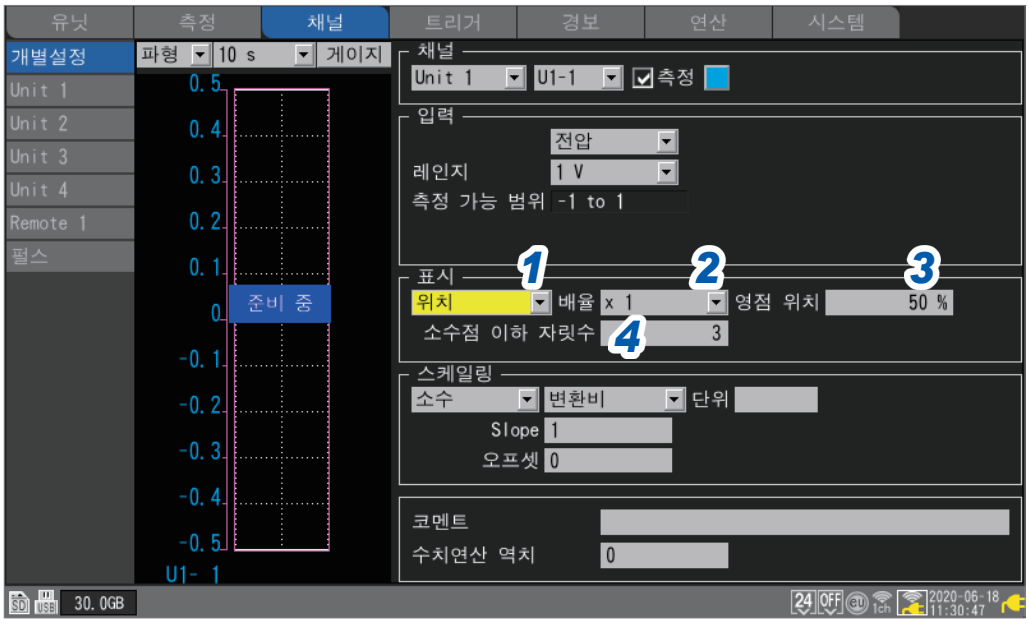
세로방향의 표시범위와 0 V의 표시 위치



표시범위를 배율로 설정하기 (확대 • 축소)



SET > 채널 > 개별설정



1 표시 설정에서 **[위치]**를 선택한다

2 **[배율]**에서 파형의 표시 배율을 선택한다

×1/2, ×1 ☑, ×2, ×5, ×10, ×20, ×50, ×100

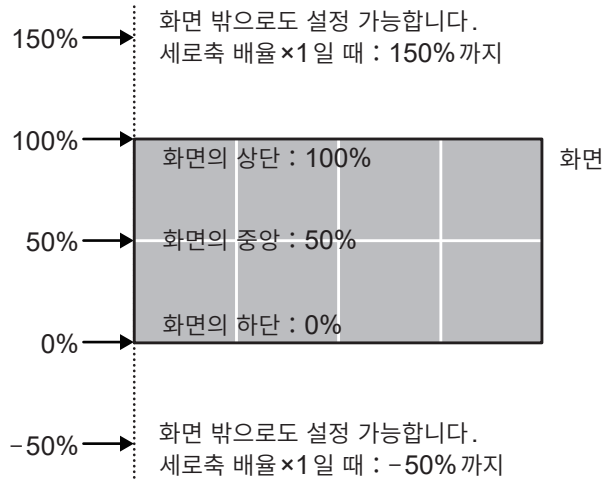
배율이 **[×1]**일 때, 화면의 세로축 표시범위가 풀 스케일과 같은 범위가 됩니다.

SELECT ▶ ENTER

3 [영점 위치]에서 파형의 영점(0 V, 0°C 등)을 화면의 어느 위치로 할 것인지를 설정한다

−50% ～ 150% (배율이 **[×1]**일 때)

배율에 따라 설정 가능한 영점 위치 범위가 다릅니다.



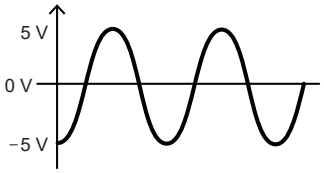
4 (스케일링을 사용할 때, 또는 [수치 표시형식]이 [표준]이외일 때)

[소수점 이하 자릿수]에서 측정값의 소수점 이하 자릿수를 설정한다

0, 1, 2, 3 ☑, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

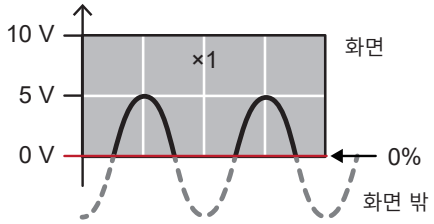
> **Tips** 스케일링을 사용하면 소수점 이하가 5자리 등 많아지는 경우가 있습니다. 소수점 이하 자릿수를 줄이고 싶을 때는 **[소수점 이하 자릿수]**의 설정을 작은 값으로 합니다.
> 예 : 1.23456mV → 1.23mV (**[소수점 이하 자릿수]**를 **[2]**로 설정한 경우)

예 : −5 V ～ +5 V의 파형

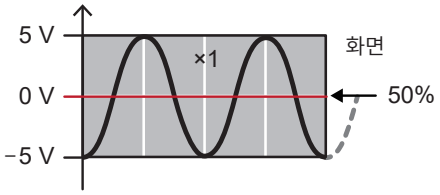


전압축 방향의 배율 : ×1 인 경우
영점 위치의 설정범위 : −50% ～ 150%

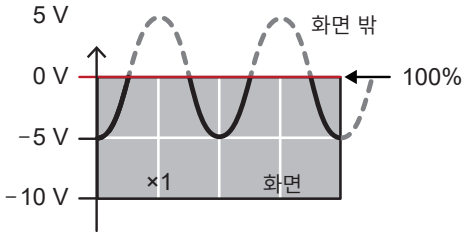
영점 위치 : 0% 인 경우



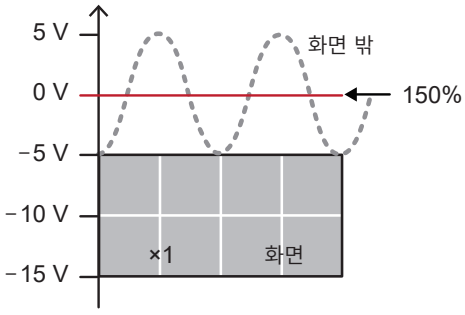
영점 위치 : 50% 인 경우



영점 위치 : 100% 인 경우

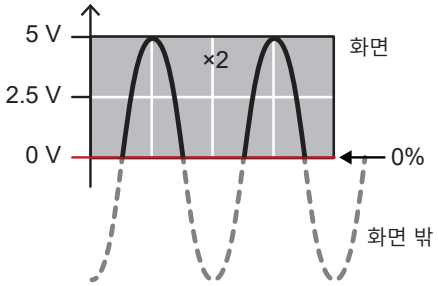


영점 위치 : 150% 인 경우

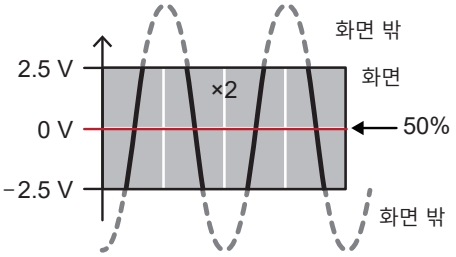


전압축 방향의 배율 : ×2 인 경우
영점 위치의 설정범위 : −150% ～ 250%

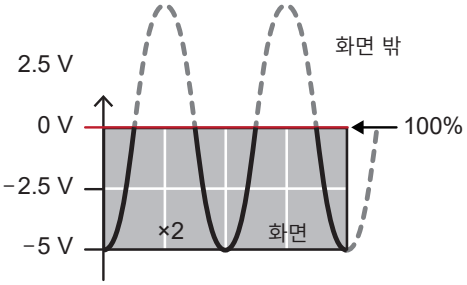
영점 위치 : 0% 인 경우



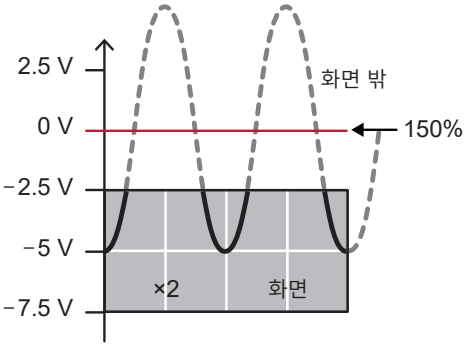
영점 위치 : 50% 인 경우



영점 위치 : 100% 인 경우

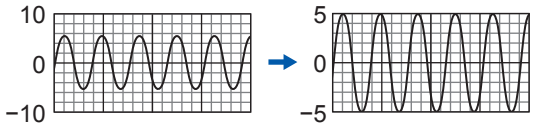


영점 위치 : 150% 인 경우

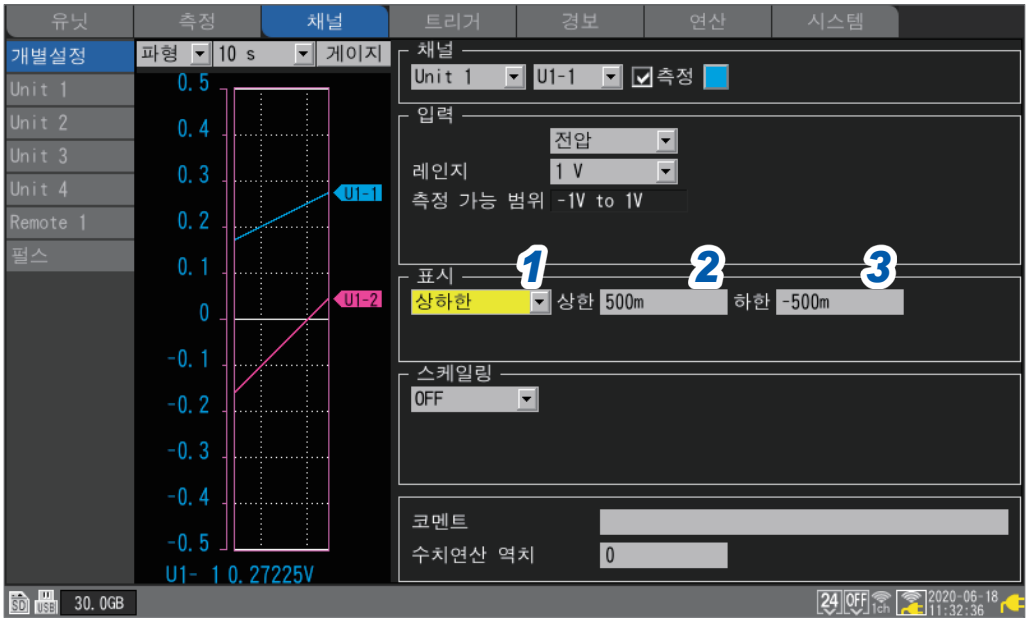


상하한값으로 설정

화면의 상한값과 하한값을 지정해 파형의 표시범위를 설정할 수 있습니다.
임의의 범위를 표시할 수 있어, 필요한 부분만 파형을 확대해 표시할 수 있습니다.
상하한값의 설정은 스케일링 기능을 사용할 때에도 유효합니다.



SET > 채널 > 개별설정



1 표시 설정에서 **[상하한]**을 선택한다

2 **[상한]**에서 화면의 상한값을 설정한다

참조 : “수치 입력방법” (p.9)

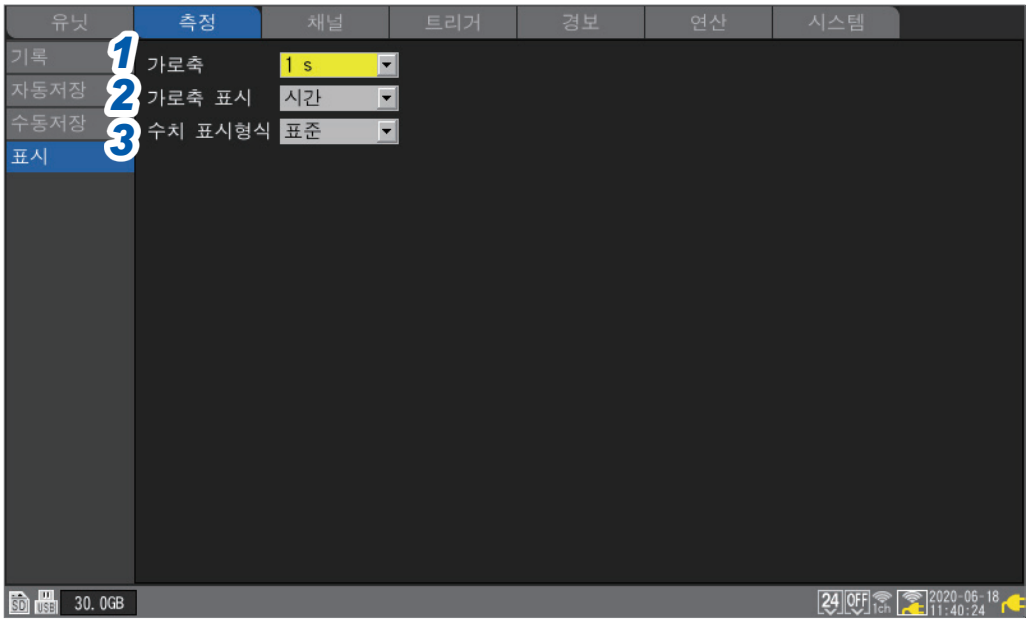
3 **[하한]**에서 화면의 하한값을 설정한다

참조 : “수치 입력방법” (p.9)

그 외 표시 설정

가로축 방향의 표시 확대율을 변경할 수 있습니다.
파형을 확대해 상세한 변화를 보거나, 파형을 축소해 전체를 확인할 수 있습니다.
가로축 표시와 세로축 수치의 표시방법을 설정할 수 있습니다.

SET > 측정 > 표시

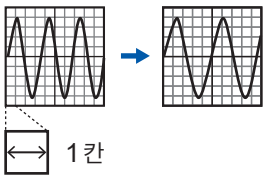


1 [가로축]에서 1칸당 시간을 선택한다

기록간격보다 긴 시간을 선택할 수 있습니다.

2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s ☑, 20 s, 30 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 20 min, 30 min, 1 h, 2 h, 5 h, 10 h, 12 h, 1 d

짧은 시간으로 설정하면 파형이 확대됩니다.
긴 시간으로 설정하면 파형이 축소됩니다.
1칸당 시간은 표시상의 설정이므로 기록간격과 데이터 갱신간격에 영향을 주지 않습니다.



측정 중 제한

측정 중에는 기록간격에 따라 설정 가능한 1칸당 시간에 상한이 있습니다.

- 기록간격 1 ms ~ 5 ms : 10 min까지 설정 가능
  20 min이상으로 설정해 측정을 시작하면 10 min으로 변경됩니다.
- 기록간격 10 ms ~ 50 ms : 1 h까지 설정 가능
  2 h이상으로 설정해 측정을 시작하면 1 h로 변경됩니다.
- 기록간격 100 ms ~ 500 ms : 10 h까지 설정 가능
  12 h이상으로 설정해 측정을 시작하면 10 h로 변경됩니다.

Logger Utility로 측정을 시작한 경우

기록간격이 10 ms ~ 500 ms일 때는 측정 중 본 기기의 **[가로축]** 설정은 10 s 까지로 제한됩니다 (측정 정지 시는 제한되지 않습니다). 본 기기의 파형 표시의 갱신간격은 약 5초에 1회로 제한됩니다.
참조: “9.1 Logger Utility를 사용하기” (p.237)

SELECT ▶ ENTER

2 [가로축 표시]에서 화면에 표시되는 시간값 (가로축) 의 표시형식을 선택한다

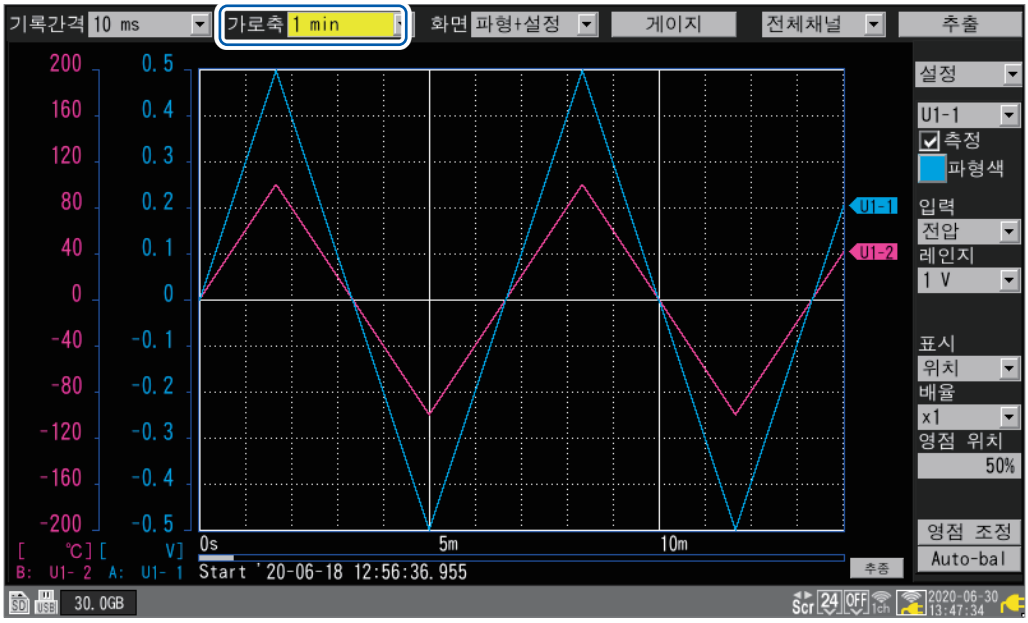
시간 ☑	측정 시작부터의 시간을 표시합니다. 트리거 사용 시는 트리거 성립 시각부터의 시간이 표시됩니다.
날짜	10칸마다 실제 시간 (날짜와 시각) 이 표시됩니다.
데이터수	측정 시작부터의 데이터 포인트 수가 표시됩니다. 트리거 사용 시는 트리거 성립 시점부터의 데이터 포인트 수가 표시됩니다.

이 설정은 파형 데이터를 텍스트 형식으로 저장했을 때의 시간값 표시에도 반영됩니다.

3 [수치 표시형식]에서 측정값 (세로축) 의 표시형식을 선택한다

표준 ☑	레인지와 같은 SI 접두사를 사용해 표시합니다. 예 : 0.01234V (1 V 레인지일 때)
소수	소수로 표시합니다. 예 : 0.012V (소수점 이하 자릿수가 3일 때)
지수	지수로 표시합니다. 예 : 1.234E−02V (소수점 이하 자릿수가 3일 때)
SI 접두사	SI 접두사를 사용해 표시합니다. 예 : 12.345mV (소수점 이하 자릿수가 3일 때)

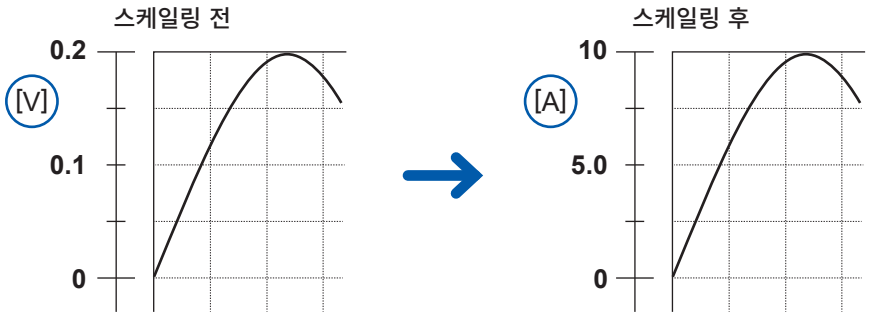
파형화면에서 가로축을 설정하는 경우



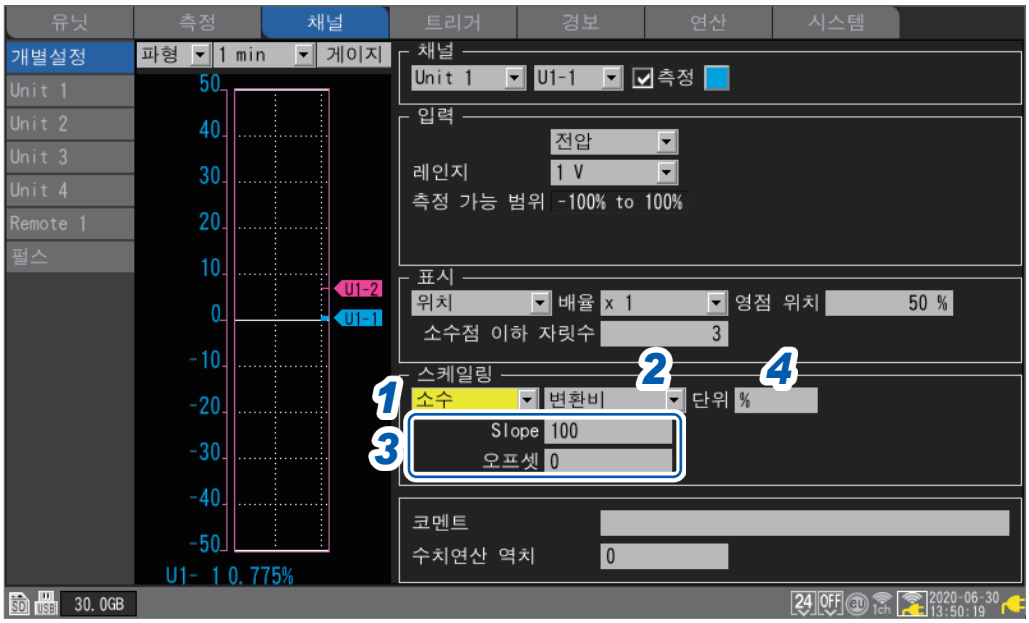
[가로축]에서 1칸당 시간을 선택할 수 있습니다. 측정 중에도 변경 가능합니다.

1.7 스케일링 기능을 사용하기

스케일링 기능을 사용하면 본 기기에서 측정한 전압치를 측정대상의 물리량 (전류나 온도 등) 으로 환산해 표시하거나 기록할 수 있습니다.
변환한 값을 소수 또는 지수로 표시할 수 있습니다.



SET > 채널 > 개별설정



1 스케일링의 표시방법을 선택한다

OFF ☑	스케일링 기능을 사용하지 않습니다.
소수	환산값을 소수로 표시합니다.
지수	환산값을 지수로 표시합니다.

2 스케일링의 변환방법을 선택한다

변환비 ☑	입력신호의 1 V당 물리량 (변환비) 과 오프셋을 설정합니다.
2점	입력신호의 2점의 전압치와 각각의 변환값을 설정합니다.
감도	열류 센서나 일사계의 감도 정수를 설정합니다.
정격	스트레인 게이지식 변환기의 검사성적서의 값에 따라 정격용량과 정격출력을 설정합니다. (U8554, LR8534 스트레인 유닛을 사용할 때에 선택 가능)

펄스의 적산 측정에서는 변환방법을 선택할 수 없습니다.
참조 : “적산 측정 시의 스케일링 설정” (p.63)

SELECT ▶ ENTER

3 (스케일링의 변환방법으로 [변환비]를 선택했을 때)

[Slope]와 [오프셋]을 입력한다

수치 입력의 항목을 선택하고 **ENTER**키를 누르면 수치 설정창이 표시됩니다.
참조 : "수치 입력방법" (p.9)

−9.9999e+09 ～ +9.9999e+09

설정 예

분압비 1/100의 차동 프로브를 사용해 측정하고 파형 데이터를 단위(V)로 나타낸 값을 표시한다

단위	V
Slope	100
오프셋	0

4 [단위]에 환산 후 단위를 입력한다 (반각 7 문자까지)

참조 : "문자 입력방법" (p.10)

5 (스케일링의 변환방법으로 [2점]을 선택했을 때)

[변환 1]과 [변환 2]에, 각각 변환 전과 변환 후의 값을 입력한다

수치 입력의 항목을 선택하고 **ENTER**키를 누르면 수치 설정창이 표시됩니다.

−9.9999e+29 ～ +9.9999e+29

설정 예

센서의 4-20 mA 출력을 0 mm ～ 100 mm로 변환합니다.
4-20 mA는 250 Ω의 션트 저항을 이용해 1 V ～ 5 V로 측정합니다.
1 V ～ 5 V를 0 mm ～ 100 mm로 변환합니다.

단위	mm
변환 1	1 → 0 (1 V → 0 mm)
변환 2	5 → 100 (5 V → 100 mm)

6 (스케일링의 변환방법으로 [감도]를 선택했을 때)

[감도]에 감도 값을 입력한다

수치 입력의 항목을 선택하고 **ENTER**키를 누르면 수치 설정창이 표시됩니다.

−1.0000e+09 ～ +1.0000e+09

설정 예

감도계수 0.02421 mV/W・m^{-2}의 열류 센서를 사용해 측정하고 파형 데이터를 단위 (W/m^2) 로 나타낸 값을 표시한다

단위	W/m^2
감도	0.02421 m (24.21 μ라 표시됩니다)
오프셋	0

7 (스케일링의 변환방법으로 [정격]을 선택했을 때)

(U8554, LR8534 스트레인 유닛을 사용할 때에 선택 가능)

[정격용량]과 [정격출력]을 입력한다

스트레인 게이지식 변환기의 검사성적서에 기재된 정격용량과 정격출력* (μV/V) 을 입력합니다.
단위에는 정격용량의 단위를 입력합니다.
수치 입력의 항목을 선택하고 **ENTER** 키를 누르면 수치 설정창이 표시됩니다.

+1.0000e−09 ～ +9.9999e+09

$\frac{\text{정격용량}}{2 \times \text{정격출력}}$ 이 9.9999E+9 이하가 되도록 설정해 주십시오.

정격용량과 정격출력에 대해서는 사용하는 스트레인 게이지식 변환기의 검사성적서를 참조하십시오.

* : 검사성적서에는 정격출력의 단위가 "μV/V"와 "$\times 10^{-6}$ 왜곡 (με)" 양쪽 다 기재되어 있는 경우가 있습니다. 그 경우는 "μV/V"의 값을 입력하십시오.

설정 예

정격용량 20 G, 정격출력 1000 μV/V의 가속도 센서에서 측정결과를 단위 (G) 의 값으로 표시하고 싶을 때

단위	G
정격용량	20
정격출력	1000 (1k라 표시됩니다)

일람설정화면 **[스케일링]**에서도 설정할 수 있습니다.
참조 : "1.9 채널 일람에서 설정하기" (p.69)

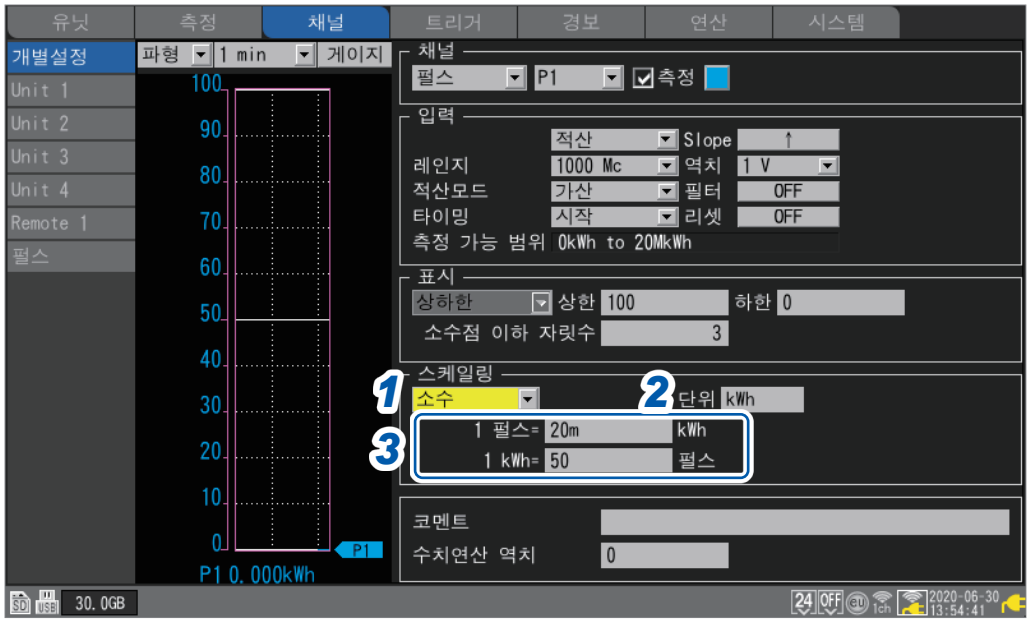
Tips

- 표시 (상하한값) 의 설정
  스케일링 기능을 사용할 때는 스케일링 설정을 한 다음, 상하한값을 설정해 주십시오.
  참조 : "상하한값으로 설정" (p.57)
- 표시 자릿수의 설정
  스케일링 기능을 사용할 때는 표시 자릿수를 설정할 수 있습니다. (초기설정은 소수점 이하 3자리)
  참조 : "세로축의 표시 설정" (p.54)
- 스케일링 변환 전 파형을 확인
  바이너리 형식으로 파형 데이터를 저장하면 스케일링 변환 전 파형과 스케일링의 설정이 기록됩니다. 파형 데이터를 불러오면 스케일링 변환 후의 파형이 표시됩니다. 스케일링을 OFF로 설정하면 변환 전 파형을 표시할 수 있습니다.

적산 측정 시의 스케일링 설정

스케일링 기능을 사용하면 적산한 펄스 수를 측정대상의 물리량 (Wh, VA 등) 으로 환산해 표시하거나 기록할 수 있습니다.
펄스 출력 기기는 1 펄스당 물리량과 1 기본단위 (예 : 1 kWh, 1 리터, 1 m^3) 당 펄스 수가 정해져 있습니다.

SET > 채널 > 개별설정



1 스케일링의 표시방법을 선택한다

OFF ☑	스케일링을 사용하지 않습니다.
소수	환산값을 소수로 표시합니다.
지수	환산값을 지수로 표시합니다.

2 환산 후의 단위를 입력한다 (반각 7 문자까지)

참조 : “문자 입력방법” (p.10)

3 **1 펄스당 물리량이나, 1 기본단위당 펄스 수 (예 : 1c = 1 펄스) 를 입력한다**

수치 입력의 항목을 선택하고 **ENTER** 키를 누르면 수치 설정창이 표시됩니다.
1 펄스당 물리량의 설정과 1 기본단위당 펄스 수의 설정은 연동됩니다.

설정 예

50,000 펄스/kWh 의 전력량계를 연결해 적산할 때

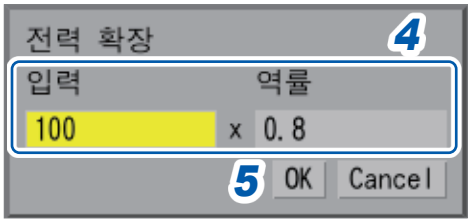
스케일링	소수
단위	kWh
1 kWh	50000 (1 kWh 당 펄스 수)

10 리터/펄스의 유량계를 연결해 적산할 때

스케일링	소수
단위	L
1 펄스	10 [1 펄스당 유량 (리터 수)]

U8556, LR8536 전류 모듈의 스케일링 설정

스케일링 기능을 사용하면 측정한 전류값을 단상 2 선의 전력값으로 변환해 측정할 수 있습니다.
전압이 V, 역률이 λ 인 경우, 전력값 W = V × λ × 전류값



1 **스케일링의 표시방법에서 [소수] 또는 [지수]를 선택한다**

2 **스케일링의 변환방법에서 [변환비]를 선택한다**

3 **[전력]에서 ENTER 키를 누른다**

전력 스케일링 화면이 표시됩니다.

4 **[입력]에 전압 V, [역률]에 역률 λ 의 값을 입력한다**

설정 예

전압 100 V, 역률 80% 의 경우

입력	100
역률	0.8

5 **[OK]에서 ENTER 키를 누른다**

Slope, 오프셋, 단위 (W) 가 자동으로 설정됩니다.

U8554, LR8534 스트레인 유닛의 스케일링 설정

스트레인 게이지식 변환기

사용하는 스트레인 게이지식 변환기의 검사성적서에 기재된 값에 따라 물리량으로 환산합니다.
교정계수 *1 를 사용하는 방법과 정격용량과 정격출력을 사용하는 방법이 있습니다. 양쪽 다 기재되어 있는 경우는 어느 방법으로든 설정 가능합니다.

교정계수가 기재되어 있는 경우

설정 예

교정계수 0.001442G /1 × 10^{-6} 왜곡 *2 의 가속도 센서를 사용해 측정하고 파형 데이터를 단위 (G) 로 나타낸 값을 표시한다 (*2 : 10^{-6} 왜곡 = με)

스케일링	소수
변환방법	변환비
단위	G
Slope	0.001442 (1.442 m라 표시됩니다)
오프셋	0

*1: 검사성적서에는 교정계수의 단위가 "/1 μV/V"와 "/1×10^{-6} 왜곡" 양쪽 다 기재되어 있는 경우가 있습니다. 그 경우는 "/1×10^{-6} 왜곡"의 값을 입력하십시오.

정격용량과 정격출력이 기재되어 있는 경우

참조 : "(스케일링의 변환방법으로 **[정격]**을 선택했을 때)" (p.62)

스트레인 게이지

스트레인 게이지를 사용하는 경우, 측정값을 응력으로 변환할 때는 다음의 보정을 하고 스케일링의 변환비를 구해 주십시오.
- 스트레인 게이지의 조합법에 따른 출력의 보정
- 측정대상의 영률과 포아송비를 이용한 보정

필요에 따라 다음 보정도 실시해 주십시오.
- 배선저항의 보정
- 게이지율의 보정

참조 : "11.2 왜곡을 계측하기" (p.382)

1.8 코멘트를 입력하기

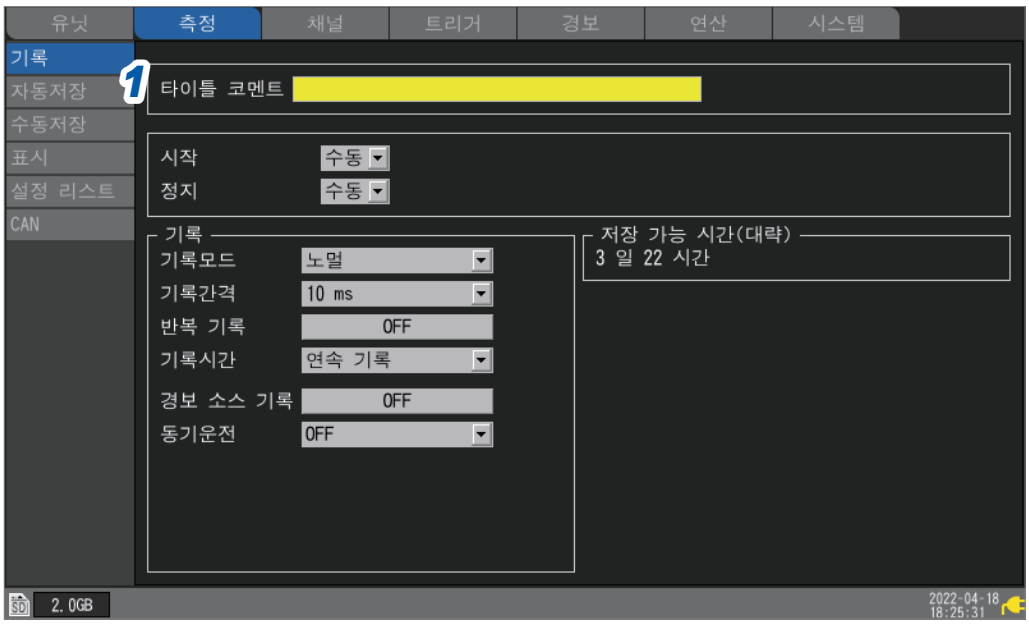
측정의 타이틀, 각 채널의 코멘트, 유닛의 식별명을 입력할 수 있습니다.

타이틀 코멘트

측정의 타이틀로, 임의의 문자열을 입력할 수 있습니다. (전각 20 문자 또는 반각 40 문자까지)
참조 : “문자 입력방법” (p.10)

타이틀 코멘트는 파형화면의 상부에 표시됩니다.
표시화면을 저장한 경우에 이미지 데이터에서 측정내용을 식별할 수 있습니다.

SET > 측정 > 기록



1 **상하좌우키로 [타이틀 코멘트]를 선택하고 ENTER 키를 누른다**

문자 입력창이 열립니다.
참조 : “문자 입력방법” (p.10)

2 **문자를 입력하고 ENTER 키를 누른다**

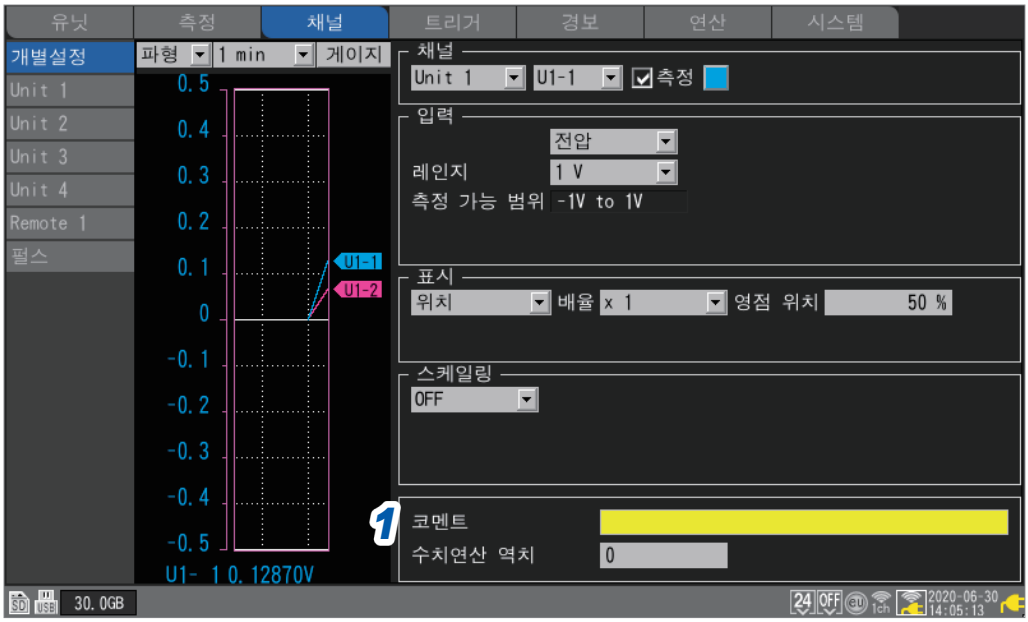
입력내용이 확정됩니다.

채널 코멘트

채널별로 임의의 문자열을 입력할 수 있습니다. (전각 20 문자 또는 반각 40 문자까지)
참조 : “문자 입력방법” (p.10)

채널 코멘트는 파형화면의 표시를 **[파형+수치]**로 하면 화면에 표시됩니다.
다채널 측정을 할 경우, 채널을 식별하는데 사용하십시오.

SET > 채널 > 개별설정



1 상하좌우키로 [코멘트]를 선택하고 ENTER키를 누른다

문자 입력창이 열립니다.
참조 : “문자 입력방법” (p.10)

2 문자를 입력하고 ENTER키를 누른다

입력내용이 확정됩니다.

일람설정화면 **[코멘트]**에서도 채널 코멘트를 입력할 수 있습니다.
참조 : “1.9 채널 일람에서 설정하기” (p.69)

유닛 식별명

유닛별로 식별명 (임의의 문자열) 을 입력할 수 있습니다. (전각 8 문자 또는 반각 16 문자까지)
참조 : “문자 입력방법” (p.10)

여러 유닛을 사용할 경우, 유닛을 식별하는데 사용하십시오.

SET > 유닛

1 **상하좌우**키로 **[유닛 식별명]**을 선택하고 **ENTER**키를 누른다

문자 입력창이 열립니다.
참조 : “문자 입력방법” (p.10)

2 **문자를 입력하고 ENTER**키를 누른다

입력내용이 확정됩니다.

1.9 채널 일람에서 설정하기

유닛별 설정을 일람에서 확인할 수 있습니다.

SET > 채널 > [Unit n], [Remote n] (n = 1, 2,...)

일람설정화면 [입력]

1 서브 탭에서 설정을 일람에서 표시할 유닛을 선택한다

2 표시할 항목을 선택한다

입력 ☑, **표시**, **스케일링**, **코멘트**, **수치연산**

일람설정화면 [표시]

참조 : “1.6 파형 표시를 설정하기” (p.54)

일람설정화면 [스케일링]

참조 : “1.7 스케일링 기능을 사용하기” (p.60)

일람설정화면 [코멘트]

참조 : “1.8 코멘트를 입력하기” (p.66)

일람설정화면 [수치연산]

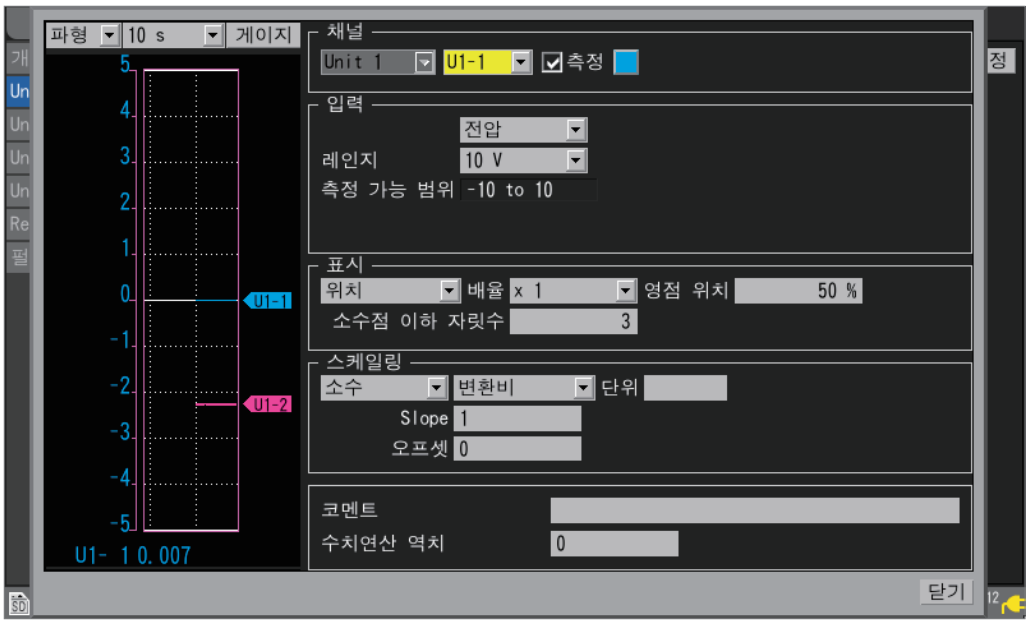
참조 : “수치연산의 설정” (p.195)

3 (U8552, LR8532의 경우)

- **[16-30>]**에서 **ENTER**키를 누르면 CH16 ～ CH30이 표시됩니다.
- **[1-15>]**에서 **ENTER**키를 누르면 CH1 ～ CH15가 표시됩니다.

4 채널번호를 선택하고 ENTER키를 누른다

"개별설정창"이 열리고 설정이 가능합니다.
ESC키로 닫습니다.

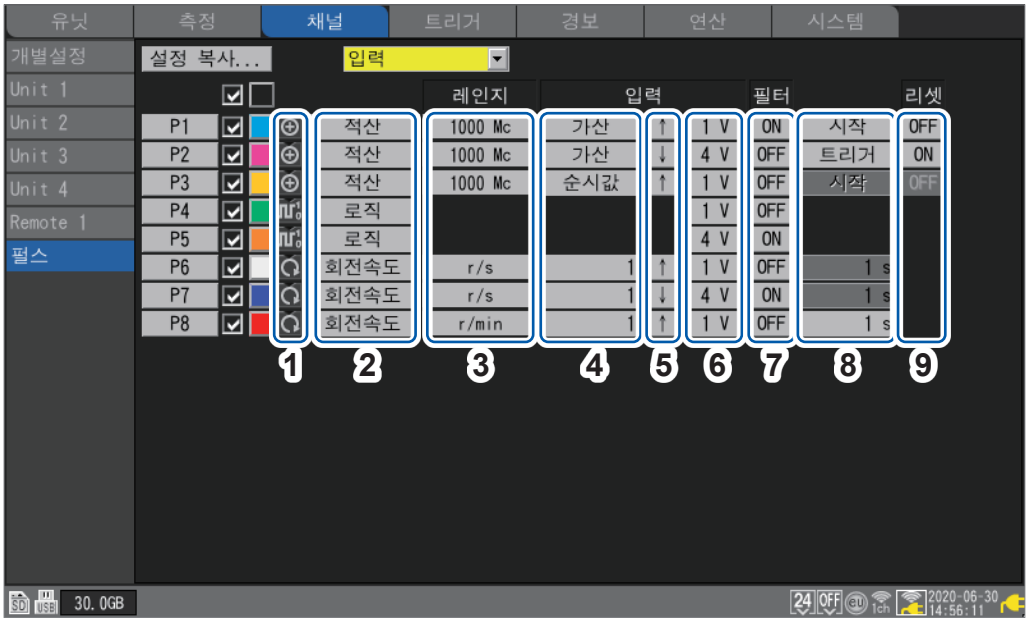


참조 : "1.4 입력 채널을 설정하기" (p.25)

펄스의 일람설정화면

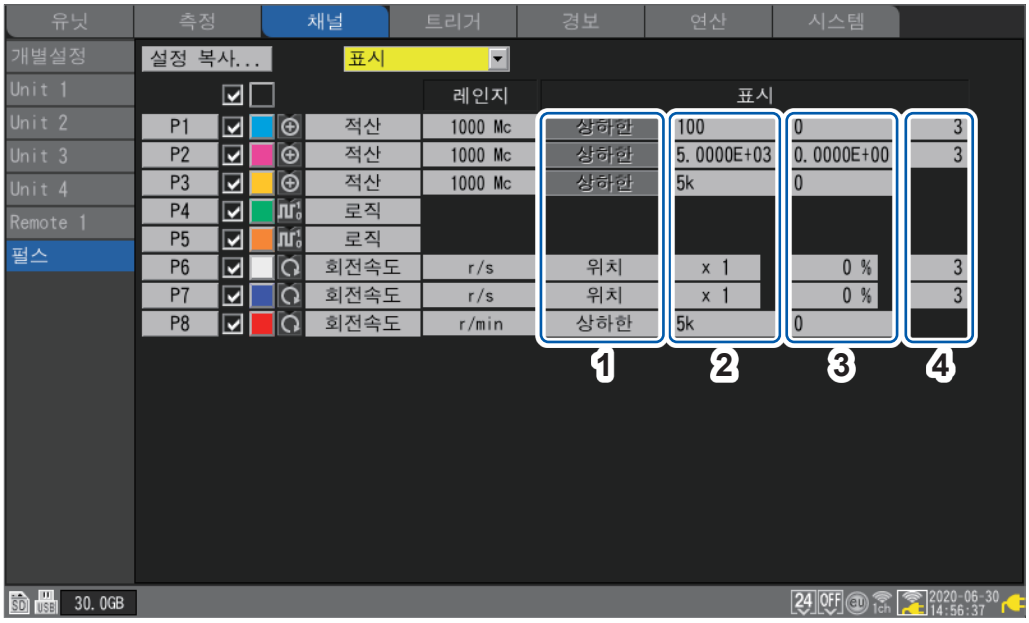
SET > 채널 > 펄스

일람설정화면 [입력]



1		입력 종류 : 적산
		입력 종류 : 로직
		입력 종류 : 회전속도
2	입력 종류	입력 종류
3	레인지	입력 종류가 **[회전속도]**일 때 : 카운트의 기준시간
4	적산모드	입력 종류가 **[적산]**일 때 : 적산방법
	펄스 수	입력 종류가 **[회전속도]**일 때 : 1회전당 펄스 수
5	Slope	카운트를 실시할 Slope
6	역치	카운트를 실시할 레벨
7	필터	채터링 방지필터
8	타이밍	입력 종류가 **[적산]**일 때 : 카운트를 시작할 타이밍
	스무딩	입력 종류가 **[회전속도]**일 때 : 스무딩을 실시할 처리기간
9	리셋	적산값이 오버 플로되었을 때의 동작

일람설정화면 [표시]

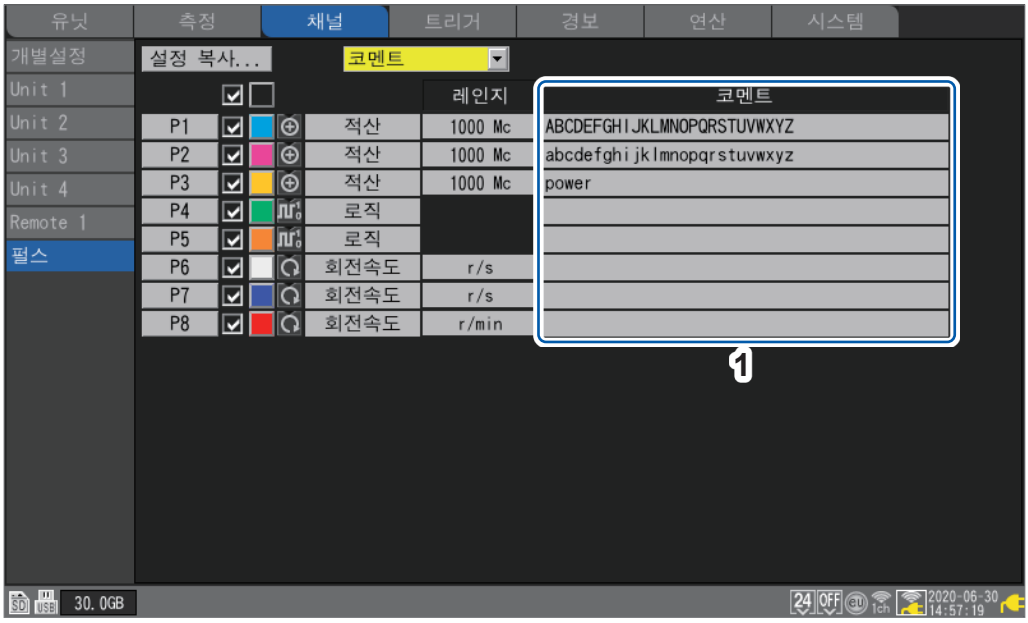


1	표시 설정	표시의 설정방법
2	배율	표시 설정이 **[위치]**일 때 : 파형의 표시 배율
	상한값	표시 설정이 **[상하한]**일 때 : 화면의 상한값
3	영점 위치	표시 설정이 **[위치]**일 때 : 파형의 영점 위치 (0 V, 0°C 등)
	하한값	표시 설정이 **[상하한]**일 때 : 화면의 하한값
4	소수점 이하 자릿수	측정값의 소수점 이하 자릿수

일람설정화면 [스케일링]

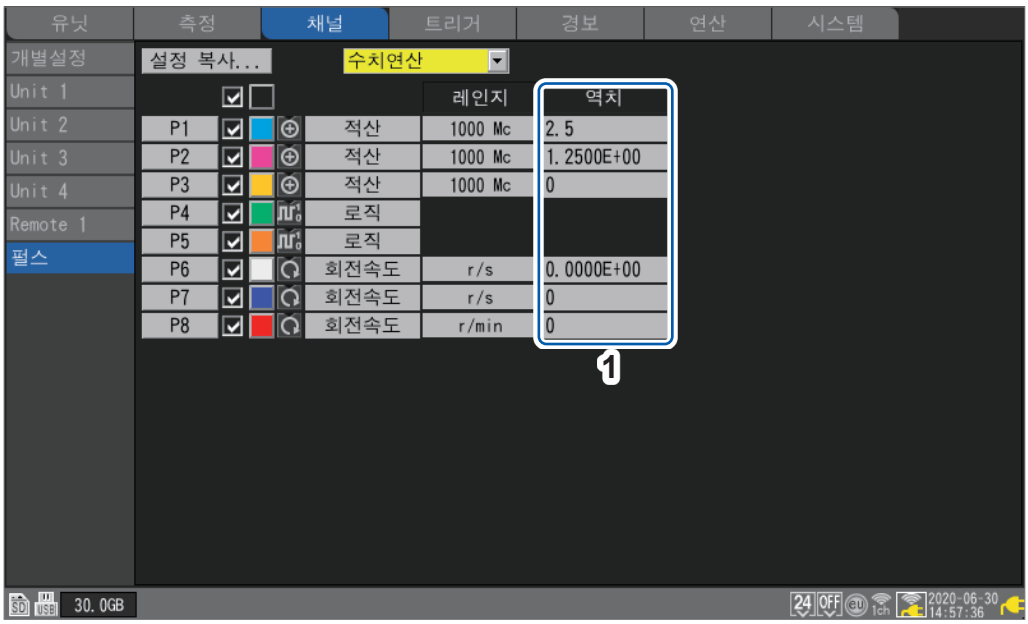
1	스케일링	스케일링의 각종 설정

일람설정화면 [코멘트]



1	코멘트	채널별 코멘트

일람설정화면 [수치연산]



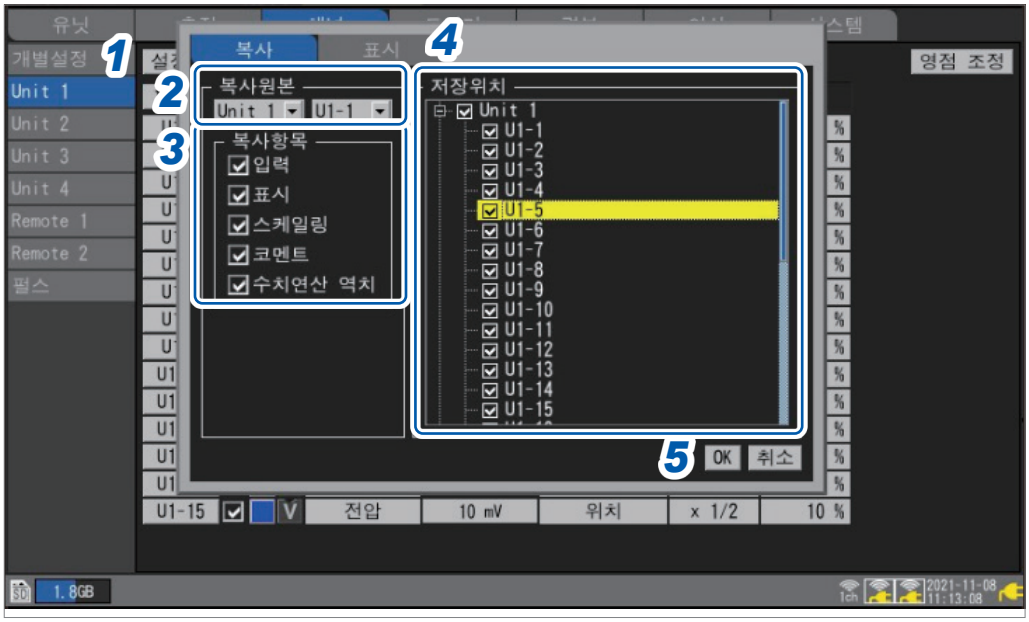
1	역치	수치연산의 역치 (가동률, ON 시간, OFF 시간, ON 횟수, OFF 횟수)

Tips 역치는 수치연산에서 사용합니다. 상세는 “수치연산의 설정” (p.195) 을 참조하십시오.

채널 설정의 복사

유닛 내 설정을 다른 유닛에 복사할 수 있습니다.

SET > 채널 > **[Unit n], [Remote n]** (n = 1, 2,...)



1 **[설정 복사...]에서 ENTER키를 누른다**

설정창이 열립니다.

2 **[복사원본]에서 복사할 유닛과 채널을 선택한다**

3 **[복사항목]에서 복사할 항목의 체크박스를 선택한다**

4 **[저장위치]에서 설정을 저장할 유닛과 채널의 체크박스를 선택한다**

5 **[OK]에서 ENTER키를 누른다**

복사가 실행됩니다.

복사원본 채널에 **[ALL]**이 선택되어 있는 경우는 유닛 단위로 설정이 복사됩니다.

[취소]에서 **ENTER**키를 누르면 복사를 취소합니다.

채널의 일괄 설정

동일 유닛 내의 채널 측정ON/OFF와 파형 표시색을 일괄로 설정할 수 있습니다.

SET > 채널 > [Unit n], [Remote n] (n = 1, 2,...)

1 **측정ON/OFF의 체크박스에서 ENTER키를 누른다**

ENTER키를 누를 때마다, 전체채널의 측정이 일괄로 ON 또는 OFF로 전환됩니다.

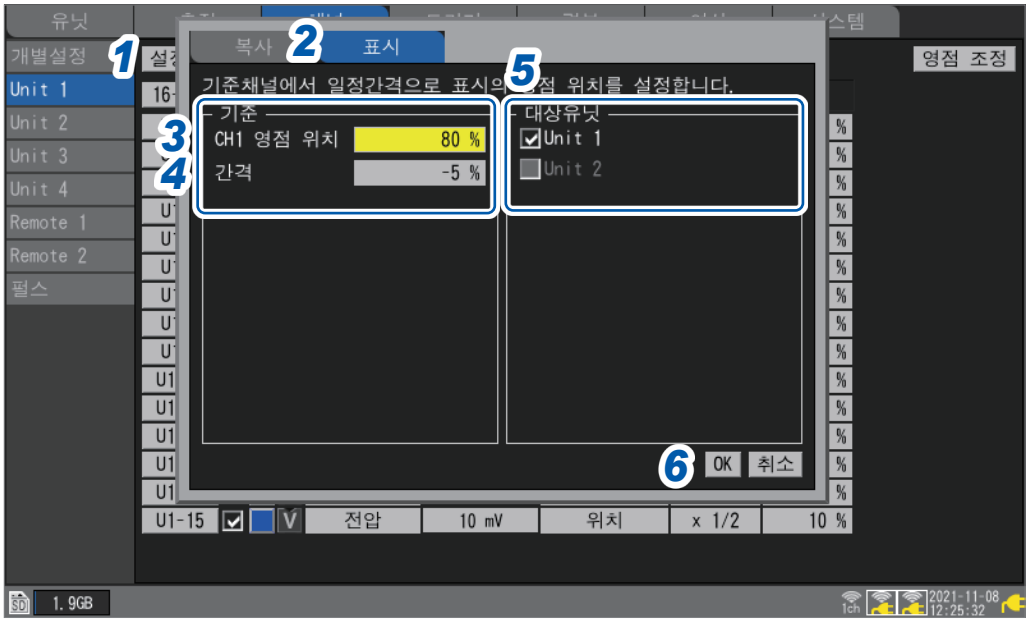
2 **파형 표시색의 체크박스에서 ENTER키를 누른다**

ENTER키를 누를 때마다, 전체채널의 표시가 일괄로 ON 또는 OFF로 전환됩니다.

파형 표시의 영점 위치 정렬

서브 탭 유닛의 채널1을 기준으로 파형 표시의 영점 위치를 지정한 간격으로 정렬할 수 있습니다.

SET > 채널 > **[Unit n]** (n = 1, 2,...)



1 **[설정 복사...]에서 ENTER키를 누른다**

설정창이 열립니다.

2 **상하키로 [표시]탭을 선택한다**

3 **[기준]의 [CH1 영점 위치]에서 기준 채널(CH1)의 영점 위치를 설정한다**

4 **[기준]의 [간격]에서 균등하게 정렬할 간격을 설정한다**

5 **[대상유닛]에서 영점 위치를 정렬할 유닛의 체크박스를 선택한다**

6 **[OK]에서 ENTER키를 누른다**

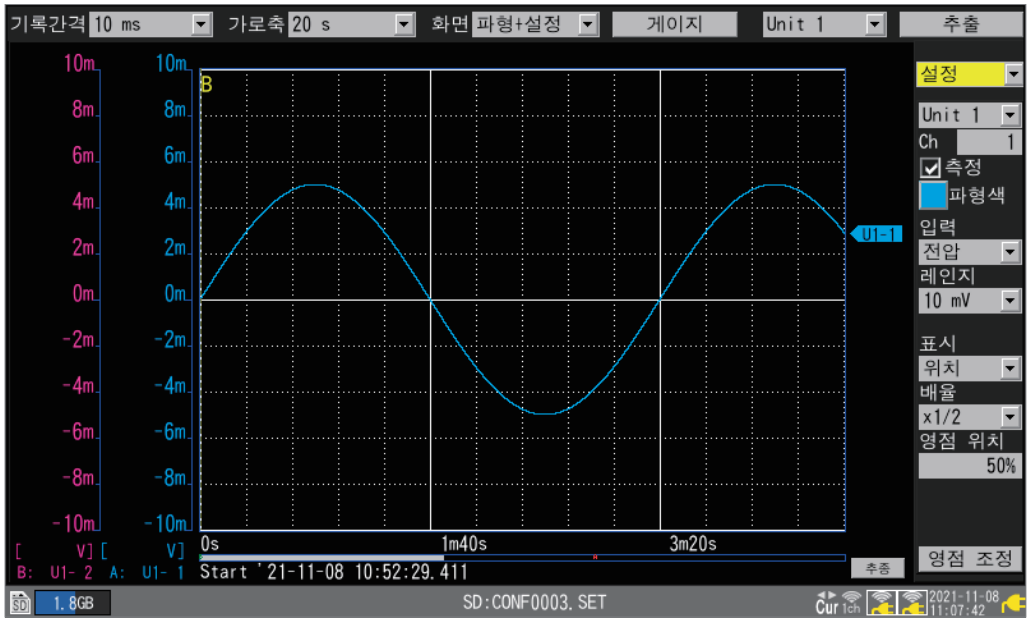
- 기준 채널과 저장위치 채널의 표시 설정이 **[위치]**로 되어 있는 채널만 유효합니다.
- 기준 채널의 영점 위치의 범위는 배율에 따라 다릅니다.
- **[간격]**이 마이너스일 때는 기준 채널의 영점 위치에서 일정간격으로 마이너스하고, 플러스일 때는 일정간격으로 플러스합니다.
- 정렬 유닛은 같은 계열의 같은 채널 수인 유닛이 대상입니다.
  U8550과 LR8530 (전압・온도 유닛, 15채널의 직결과 무선)
  U8551과 LR8531 (유니버설 유닛, 15채널의 직결과 무선)
  U8552와 LR8532 (전압・온도 유닛, 30채널의 직결과 무선)
  U8553과 LR8533 (고속 전압 유닛, 5채널의 직결과 무선)
  U8554와 LR8534 (스트레인 유닛, 5채널의 직결과 무선)
  U8556과 LR8536 (전류 모듈, 5채널의 직결과 무선)
- 정렬 시에 배율에 따른 영점 위치의 최대값 또는 최소값을 초과한 경우는 최대값 또는 최소값이 됩니다.

설정 예

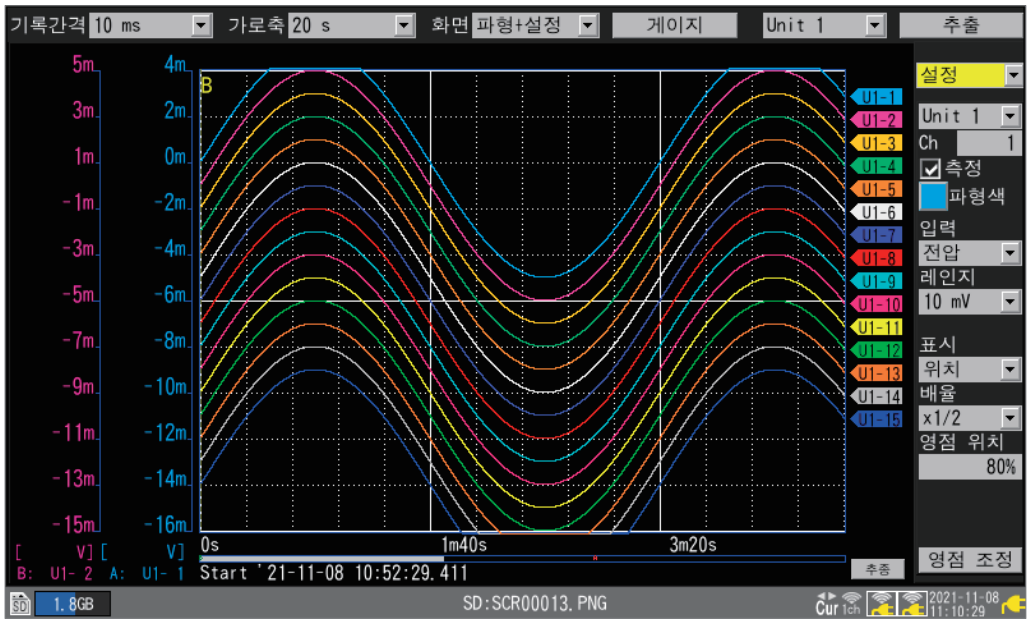
CH1의 영점 위치를 85%로 설정하고 5% 간격으로 정렬한 경우

채널	파형의 영점 위치
CH1 (최초의 채널)	85% (기준 채널)
CH2	80% (이하 5%씩 감소)
CH3	75%
CH4	70%
• • • (생략)	• • • (생략)
CH14	20%
CH15	15%

정렬 전 파형화면



정렬 후 파형화면



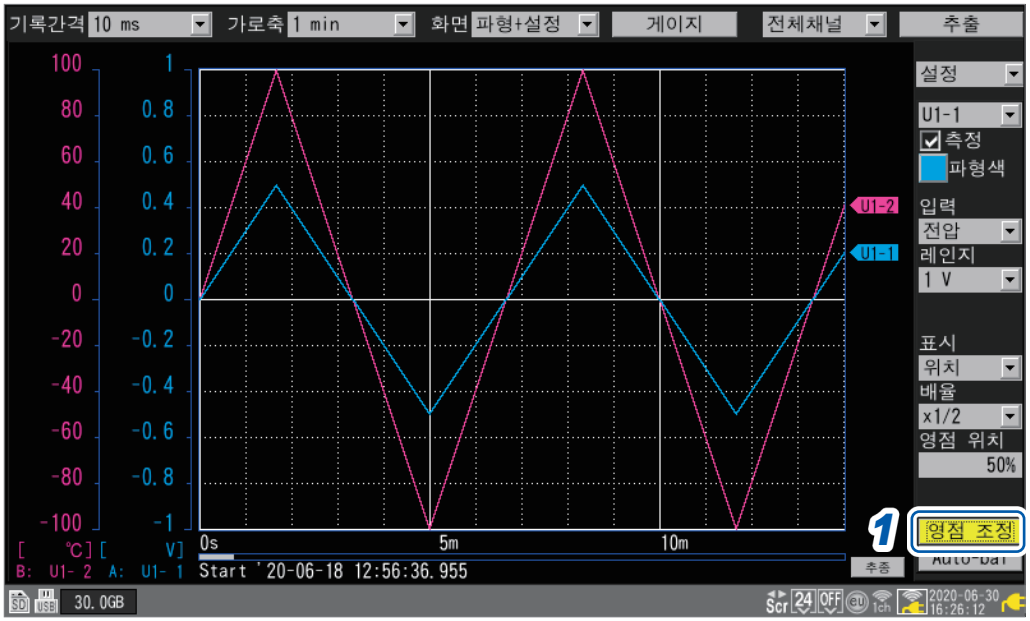
1.10 영점 조정하기

입력부의 어긋남을 보정해 본 기기의 기준전위를 0 V로 합니다.
입력을 단락한 경우, 기준전위가 0 V가 아닐 때에 영점 조정을 실행해 주십시오.

무입력에서 영점 조정을 실행하십시오.
입력한 상태에서는 정상적으로 영점 조정을 실행할 수 없는 경우가 있습니다.
측정기의 +단자와 -단자 사이를 단락할 필요는 없습니다.

영점 조정 실행은 다음과 같은 방법이 있습니다.

1 파형화면의 [영점 조정]에서 ENTER키를 누른다

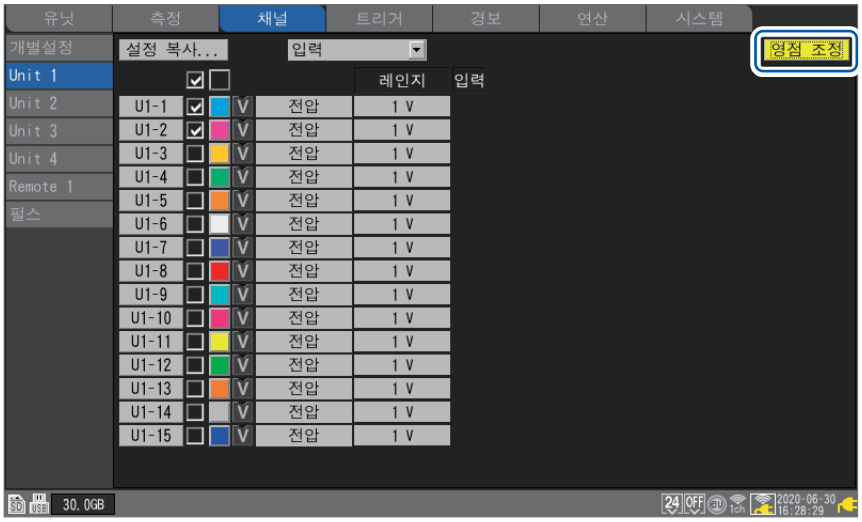


시스템 리셋을 실행하면 영점 조정값이 삭제됩니다.
영점 조정은 측정 중에는 실행할 수 없습니다.

> **Tips** 전원을 켠 후 30분 이상 경과하면 본 기기와 유닛 내부의 온도가 안정됩니다. 이 상태에서 영점 조정을 실행하면 경시변화를 더욱 억제할 수 있습니다.

스트레인 유닛 (U8554, LR8534) 과 CAN 유닛 (U8555, LR8535)은 영점 조정 기능이 무효합니다.
스트레인 유닛의 영점 위치 조정은 자동 밸런스에서 실행할 수 있습니다.
자동 밸런스에 대해서는 “왜곡 측정” (p.36) 을 참조하십시오.
전류 모듈의 영점 위치 조정에 대해서는 “전류 측정” (p.38) 의 순서 8을 참조하십시오.

일람설정화면에서도 영점 조정이 가능합니다.



1.11 입력신호를 확인하기 (모니터)

측정을 시작하기 전에, 레인지와 표시범위 등 설정이 적절한지 입력파형을 확인할 수 있습니다.
MONITOR 키를 누르면 모니터 화면에 파형과 수치가 표시됩니다.
본 기기의 내부 버퍼 메모리와 미디어에 데이터를 저장하지 않고 표시만 합니다.

(1) 1칸당 시간을 설정

참조 : "**[가로축]**에서 1칸당 시간을 선택한다" (p.58)

(2) 표시할 유닛을 선택

파형은 166채널까지 표시할 수 있습니다.
(최대 채널 수 : 아날로그 120, 펄스 8, 경보 8, 파형연산 30)

(3) 게이지의 ON/OFF를 설정

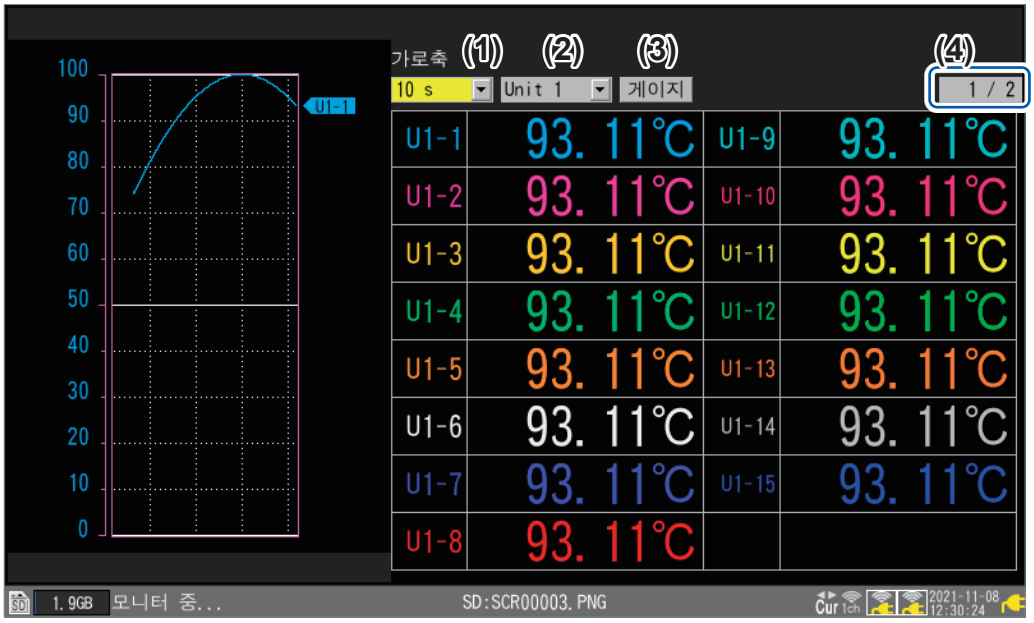
게이지를 표시할 채널을 선택할 수 있습니다.

(4) 16채널 이상의 유닛은 채널을 전환해 표시

수치는 1화면에 15채널까지 표시할 수 있습니다.

(5) CAN 유닛은 표시 채널을 전환해 표시

CAN 채널은 125 채널까지 동시에 표시할 수 있습니다.



화면표시를 변경하거나 측정을 시작하면, 모니터 기능을 종료합니다.

- 측정 중에는 모니터 기능을 사용할 수 없습니다.
- **[동기운전]**이 **[Primary]** 또는 **[Secondary]**로 설정되어 있는 경우는 모니터 기능을 사용할 수 없습니다.
- 표시할 문자 수가 많아지면 표시 문자가 작아집니다.

트리거 대기일 때에 표시하는 모니터 화면에서는 강제적으로 트리거를 걸 수 있습니다.
참조 : "2.8 강제적으로 트리거를 걸기" (p.135)

1.12 측정을 시작하기 • 정지하기

START 키를 누르면 측정을 시작합니다.

[시스템] > **[START·STOP 키 오조작 방지]**의 설정이 **[ON]**일 때는 조작 확인창이 표시됩니다.
[예]에서 **ENTER** 키를 누르면 측정을 시작합니다.

측정을 정지한 후에 다시 측정을 시작하면, 본 기기의 내부 버퍼 메모리의 측정 데이터는 삭제됩니다.
중요한 데이터는 SD 메모리 카드 또는 USB 메모리에 저장한 후, 다시 측정을 시작해 주십시오.

STOP 키를 누르면 측정을 정지합니다.

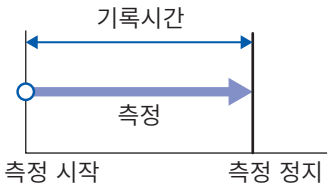
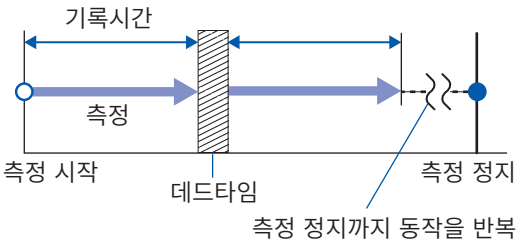
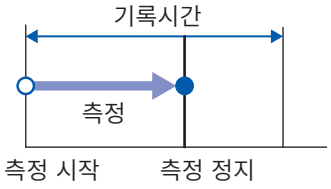
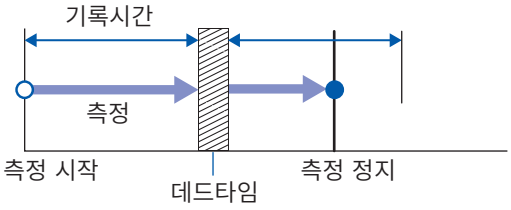
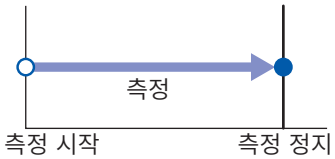
[시스템] > **[START·STOP 키 오조작 방지]**의 설정이 **[ON]**일 때는 조작 확인창이 표시됩니다.
[예]에서 **ENTER** 키를 누르면 측정을 정지합니다.

Tips

- 설정한 기록시간으로, 자동으로 측정을 정지할 수도 있습니다.
  참조 : “1.3 측정조건을 설정하기” (p.18)
- **START** 키와 **STOP** 키의 오조작을 방지할 수 있습니다.
  참조 : “7.1 환경 설정하기” (p.212)
- 특정 조건에서 기록동작을 시작할 수 있습니다. 이상 감시에 편리합니다.
  참조 : “2 트리거 기능” (p.115)

측정 동작

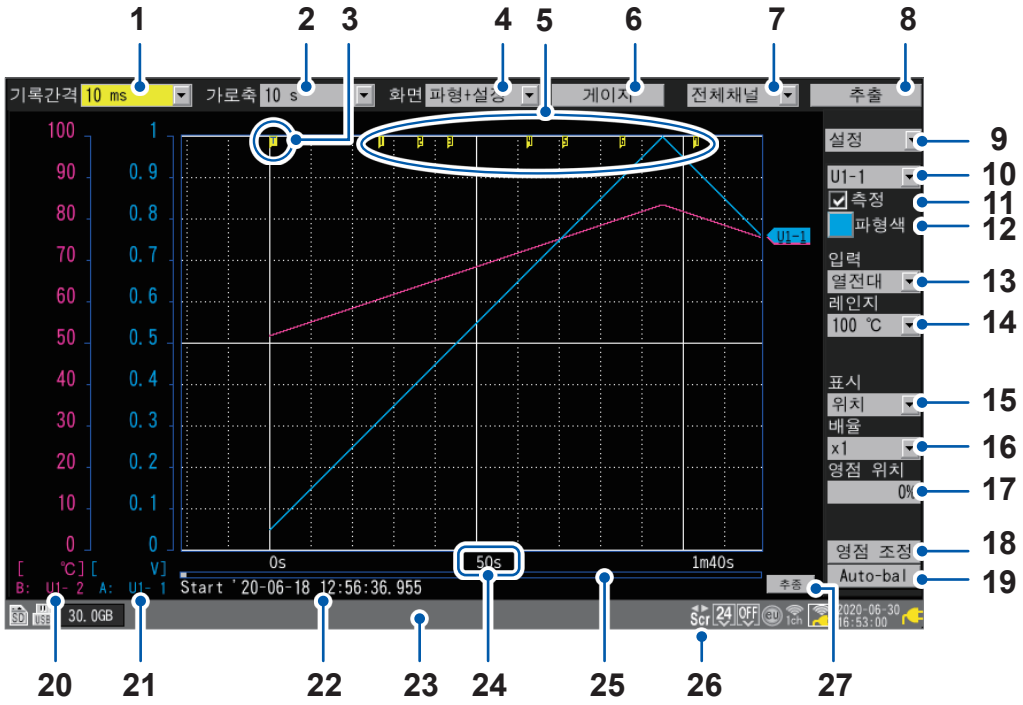
○ **START** 키를 누른다　● **STOP** 키를 누른다　데드타임
측정　설정한 기록시간

기록시간	반복 기록 : OFF	반복 기록 : ON
시간 지정 (**STOP** 키를 안 누름)		
시간 지정 (측정 중에 **STOP** 키를 누른 경우)		
연속 기록		(반복 기록 : OFF와 같음)

1.13 파형을 관측하기

WAVE 키를 누르면 파형화면을 표시합니다. 측정 중에는 항상 파형화면을 표시합니다.
파형화면에서는 다음 사항이 가능합니다.

- 파형을 이동 (스크롤)
- 측정 중에도 파형을 이동 (과거 파형을 확인 가능)
- 파형을 확대 또는 축소
- A/B 커서로 파형에서 값을 확인
- 화면 좌측에 게이지 (눈금)을 표시
- 화면 우측에 코멘트를 표시
- 측정 중에 시스템 구성을 확인 (**SET** 키를 누른다)



번호	명칭	설명	참조
1	기록간격	본 기기가 측정유닛으로부터 데이터를 취득하는 간격을 선택합니다.	p.20
2	가로축	가로축 (1칸당 시간) 을 선택합니다.	p.58
3	트리거 마크	트리거 포인트를 나타냅니다.	p.115
4	화면	파형의 표시방법을 선택합니다.	p.84
5	이벤트 마크	이벤트 번호가 표시됩니다.	p.188
6	게이지	화면 좌측에 표시할 게이지 (눈금) 을 설정합니다.	p.87
7	표시 선택	화면에 표시할 파형을 선택합니다 (시트) .	–
8	추출	외부 미디어를 추출합니다.	p.150
9	설정 선택	화면 우측에 표시할 설정항목을 선택합니다.	–
10	채널 선택	설정할 채널을 선택합니다.	–
11	측정	측정의 ON/OFF 를 선택합니다.	p.28

번호	명칭	설명	참조
12	파형색	파형의 표시색을 선택합니다.	p.28
13	입력 종류	입력 종류를 선택합니다.	p.25
14	레인지	레인지를 선택합니다.	p.25
15	표시 위치	파형의 표시 위치의 설정방법을 선택합니다.	p.54
16	배율	전압축 방향의 배율을 선택합니다.	p.54
17	영점 위치	파형의 표시 위치 (영점 위치) 를 설정합니다.	p.54
18	영점 조정	영점 조정을 실행합니다.	p.78
19	자동 밸런스	자동 밸런스를 실행합니다 (스트레인 유닛만) .	p.37
20	게이지 B	게이지 B에서 표시하고 있는 채널과 단위를 나타냅니다.	p.87
21	게이지 A	게이지 A에서 표시하고 있는 채널과 단위를 나타냅니다.	p.87
22	트리거 시각	트리거가 걸린 일시를 나타냅니다.	–
23	상태바	일시, 메시지, 아이콘*1 등이 표시됩니다.	–
24	시간값	기록 시작부터의 시간을 나타냅니다. *2	–
25	스크롤바	표시되어 있는 파형의 범위와 위치를 나타냅니다.	p.93
26	Scroll 아이콘	SCROLL/CURSOR 키로 파형이 이동합니다.	p.91
	Cursor 아이콘	SCROLL/CURSOR 키로 A/B 커서가 이동합니다.	p.97
27	추종	자동 스크롤에 의해 항상 최신 파형을 표시합니다.	–

*1 : Scroll 과 Cursor 이외의 아이콘에 대해서는 퀵 스타트 매뉴얼 “1.2 각 부의 명칭과 기능, 화면”의 “화면과 아이콘”을 참조하십시오.

*2 : 본 기기의 파형화면, 수치화면, 경보화면에서는 “분 (min)”의 단위를 “m”로 표시합니다.

파형 표시

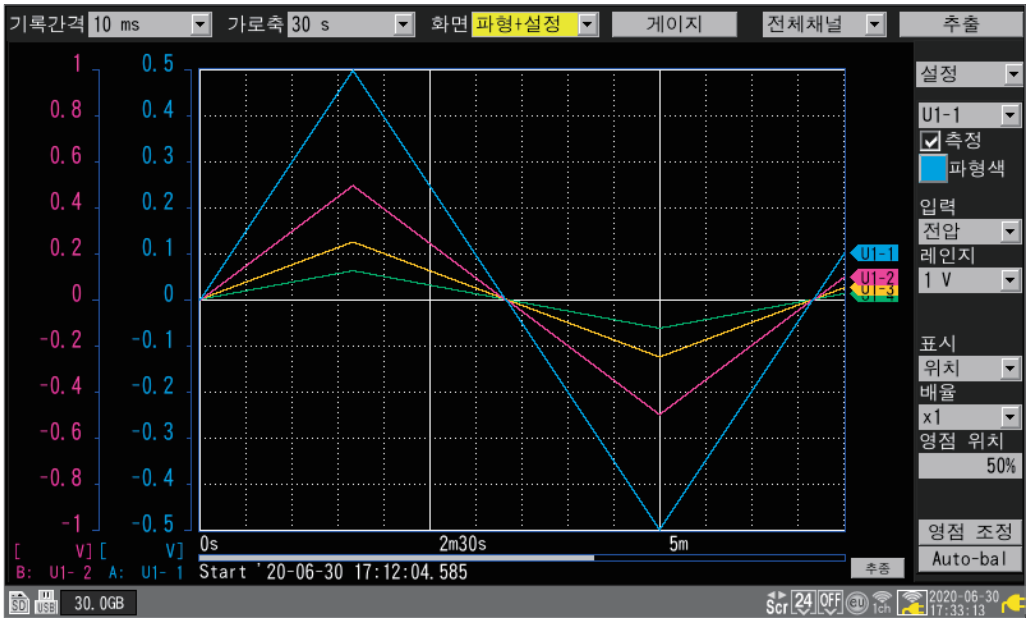
측정한 파형의 표시방법을 변경할 수 있습니다.

[화면]에서 파형의 표시방법을 선택합니다.

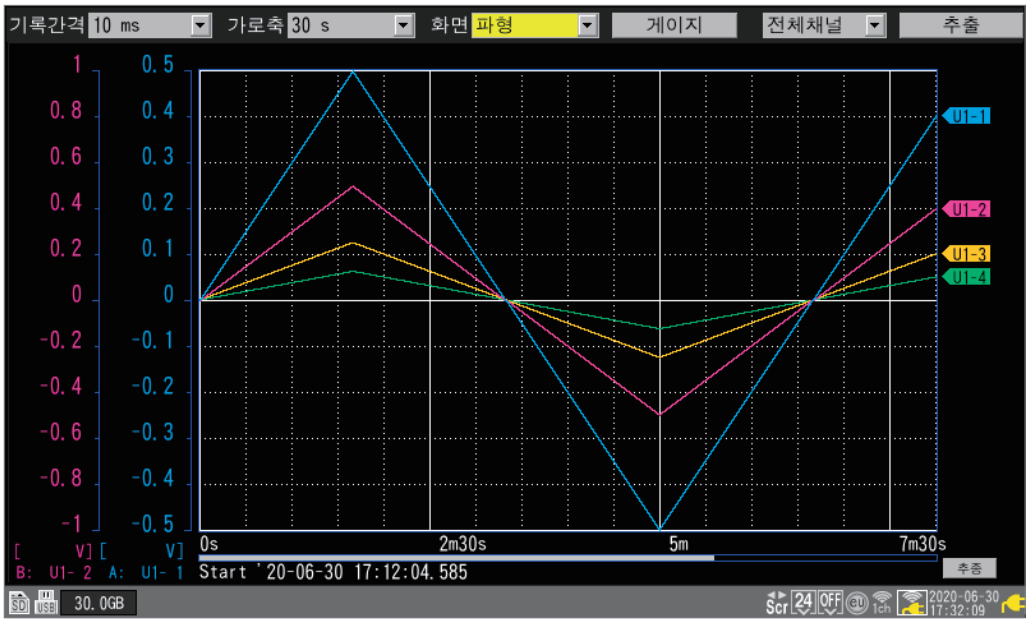
파형+설정, **파형**, **파형+수치**, **수치**, **경보**, **XY+설정***, **XY+수치***

WAVE 키로도 표시방법을 선택할 수 있습니다.
WAVE 키를 누를 때마다 화면이 전환됩니다.
* : **[X-Y합성]**이 **[ON]**일 때만 선택 가능

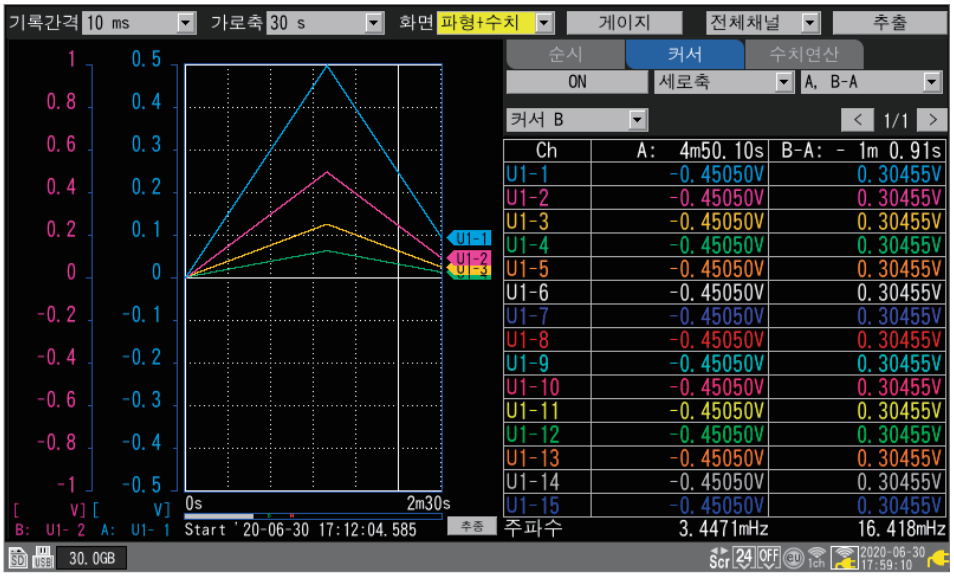
[파형+설정]



[파형]



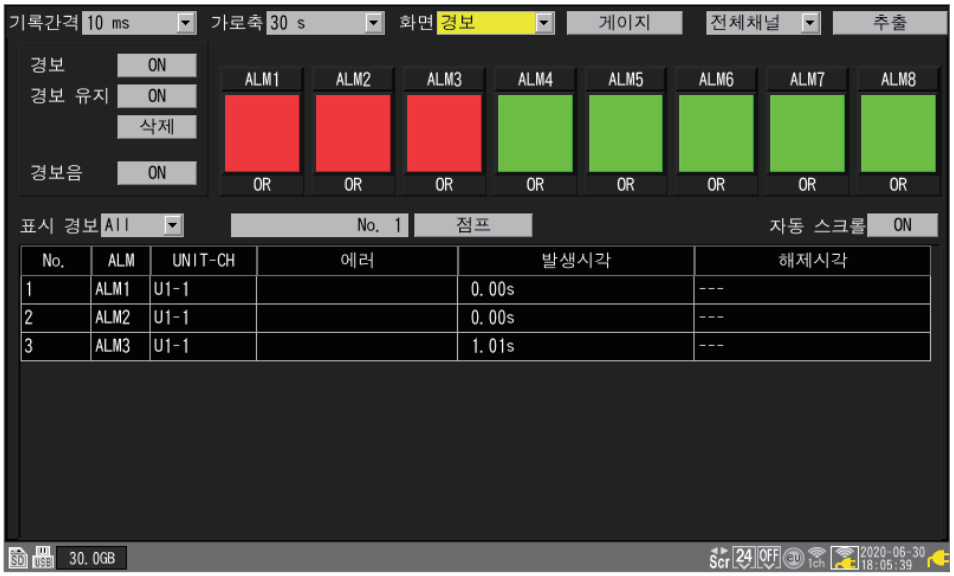
[파형+수치]


기록간격 10 ms
가로축 30 s
화면 파형+수치
게이지
전체채널
추출
순시
커서
수치연산
ON
세로축
A, B-A
커서 B
1/1
Ch A: 4m50.10s B-A: - 1m 0.91s
U1-1 -0.45050V 0.30455V
U1-2 -0.45050V 0.30455V
U1-3 -0.45050V 0.30455V
U1-4 -0.45050V 0.30455V
U1-5 -0.45050V 0.30455V
U1-6 -0.45050V 0.30455V
U1-7 -0.45050V 0.30455V
U1-8 -0.45050V 0.30455V
U1-9 -0.45050V 0.30455V
U1-10 -0.45050V 0.30455V
U1-11 -0.45050V 0.30455V
U1-12 -0.45050V 0.30455V
U1-13 -0.45050V 0.30455V
U1-14 -0.45050V 0.30455V
U1-15 -0.45050V 0.30455V
0s
2m30s
B: U1-2 A: U1-1
Start '20-06-30 17:12:04.585
추종
주파수 3.4471mHz 16.418mHz
30.0GB

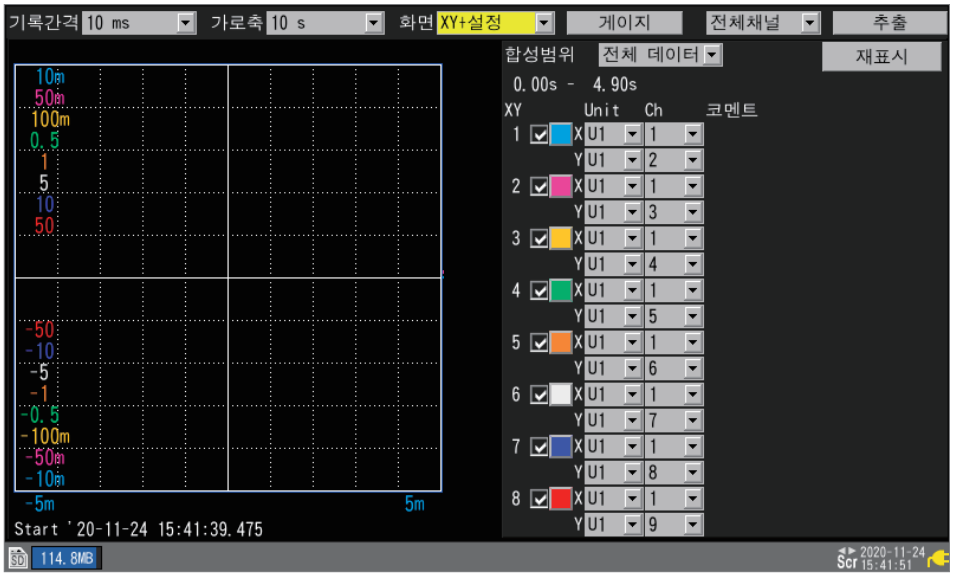
[수치]

기록간격 10 ms
가로축 30 s
화면 수치
게이지
전체채널
추출
전부
1/1
Ch 11m27.39s MAX MIN AVE P-P
U1-1 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-2 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-3 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-4 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-5 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-6 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-7 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-8 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-9 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-10 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-11 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-12 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-13 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-14 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
U1-15 -0.43695V 0.50000V -0.50000V 0.04496V 1.00000V
30.0GB

[경보]


기록간격 10 ms
가로축 30 s
화면 경보
게이지
전체채널
추출
경보 ON
경보 유지 ON
삭제
경보음 ON
ALM1 ALM2 ALM3 ALM4 ALM5 ALM6 ALM7 ALM8
OR OR OR OR OR OR OR OR
표시 경보 All
No. 1
점프
자동 스크롤 ON
No. ALM UNIT-CH 에러 발생시각 해제시각
1 ALM1 U1-1 0.00s ---
2 ALM2 U1-1 0.00s ---
3 ALM3 U1-1 1.01s ---
30.0GB

[XY+설정]



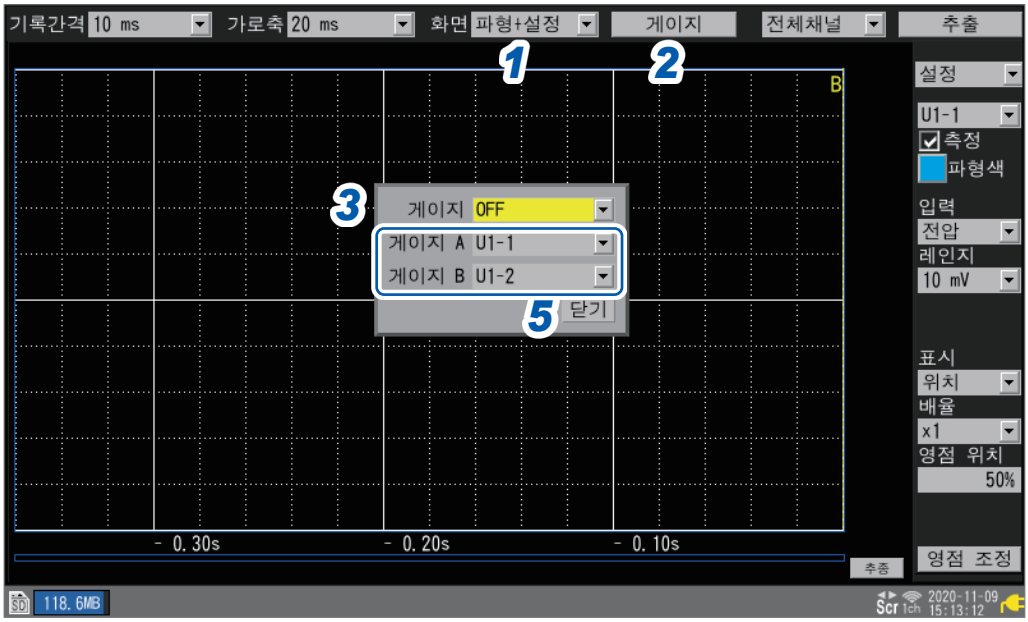
[XY+수치]

SELECT ▶ ENTER

게이지 (눈금) 표시

화면 좌측에 임의의 채널의 게이지 (눈금) 를 표시할 수 있습니다.
게이지로 파형의 대략적인 값을 확인할 수 있습니다.
게이지는 A와 B, 2개까지 표시할 수 있습니다.
게이지를 표시할 채널을 선택할 수 있으며, 선택한 채널과 같은 색이 됩니다.

WAVE



1 **[화면]에서 표시를 [파형+설정], [파형], 또는 [파형+수치]로 설정한다**

2 **[게이지]에서 ENTER키를 누른다**

게이지의 창이 열립니다.

3 **게이지의 갯수를 선택한다**

OFF, 1개, 2개☑

[1개]를 선택하면 게이지A가 표시됩니다.

4 **게이지A, 게이지B의 채널을 선택한다**

5 **[닫기]에서 ENTER키를 누른다**

창이 닫힙니다.

[XY+설정]화면 또는 [XY+수치]화면의 경우

X-Y파형에서는 세로축과 가로축의 상한값과 하한값이 표시됩니다.
게이지로 설정 가능한 X-Y파형은 XY1부터 XY8 중 1개입니다. 또한 게이지로 설정한 X-Y파형과 동일한 X채널로 설정된 X-Y파형은 세로축의 상하한값도 표시됩니다.

수치 표시

수치의 표시방법을 선택할 수 있습니다.

[수치]화면

수치만 표시합니다.

1 표시할 값을 선택한다

전부	순시값, 최대치, 최소치, 평균치, P-P
순시값	최신 측정값 (INST)
최대치*	측정 시작부터 현재까지의 최대치 (MAX)
최소치*	측정 시작부터 현재까지의 최소치 (MIN)
평균치*	측정 시작부터 현재까지의 평균치 (AVE)
P-P*	측정 시작부터 현재까지의 최대치와 최소치 간의 차 (P-P)

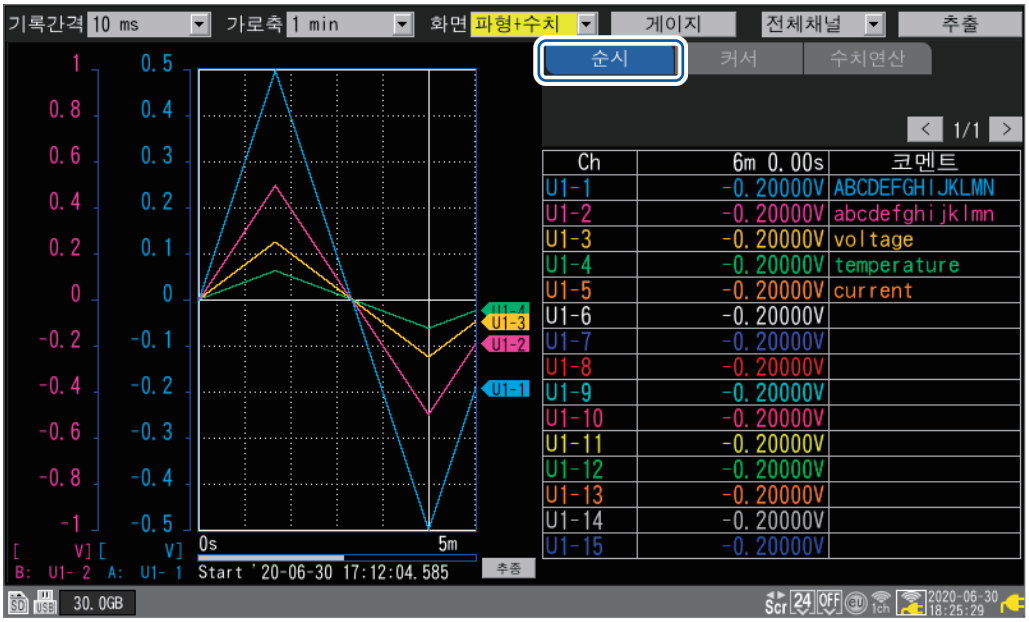
SELECT키로도 선택할 수 있습니다.
[전부]이외일 때는 **SELECT**키를 길게 누르면 코멘트가 표시됩니다.
* : CAN 채널은 대상 외입니다.

2 화면 우측 상단의 버튼 (예: [1/2])으로 표시할 채널을 변경한다 (필요에 따라)

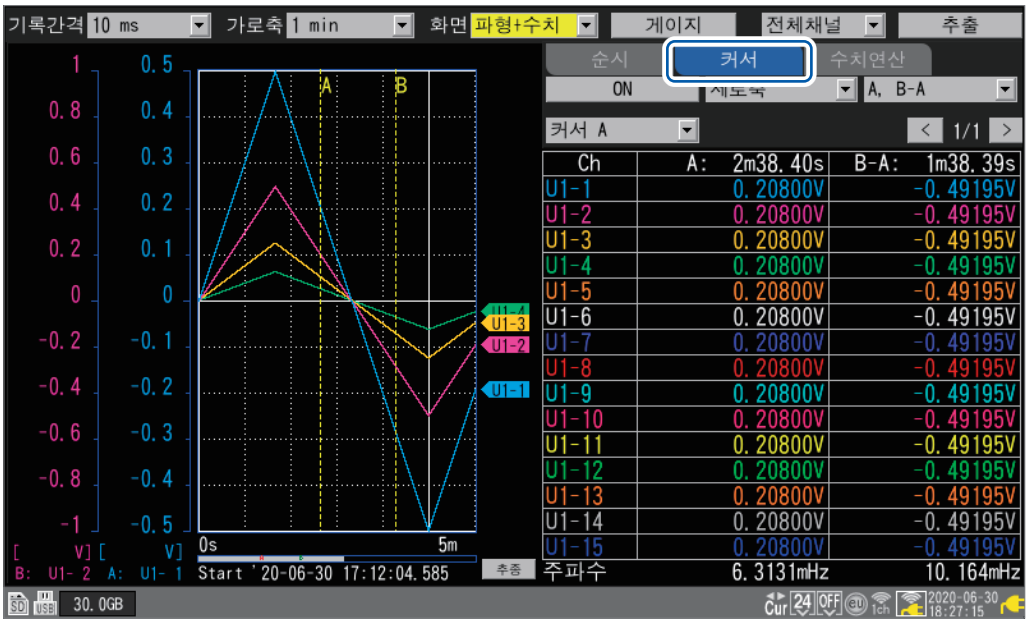
[파형+수치]화면

화면 우측에 표시할 내용을 3가지 중에서 선택할 수 있습니다.

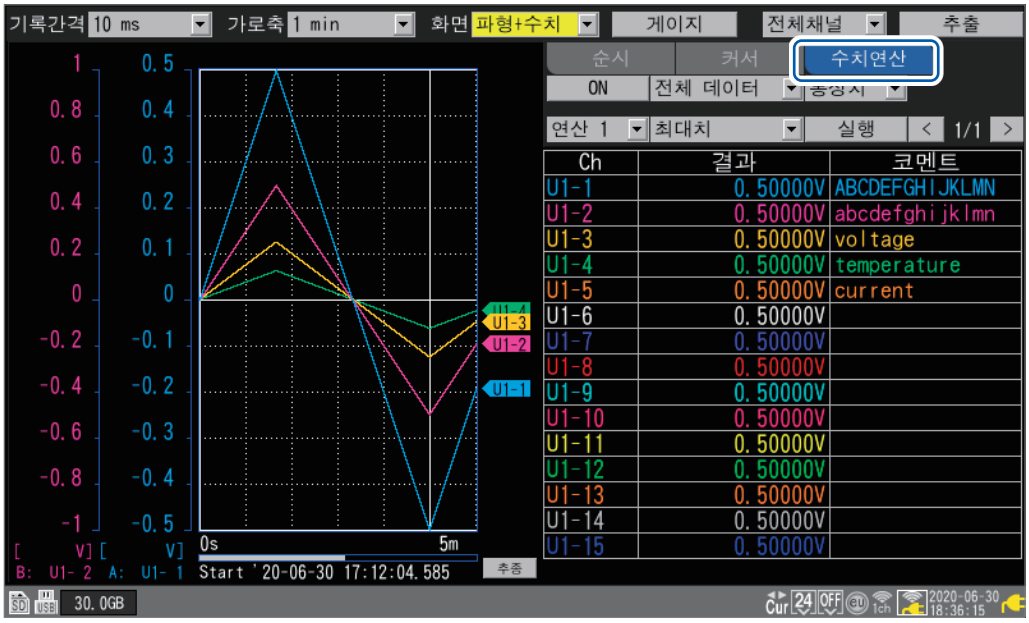
(1) 순시 : 최신 또는 파형화면 우측 끝의 측정값을 표시



(2) 커서 : A/B 커서값을 표시



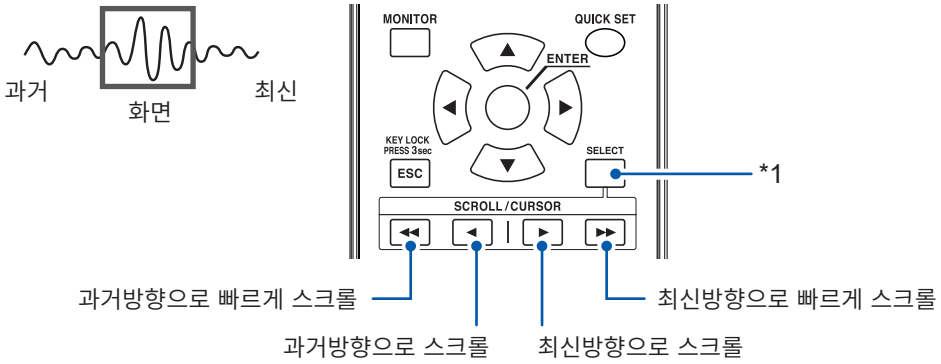
(3) 수치연산 : 수치연산의 결과를 표시



SELECT ▶ ENTER

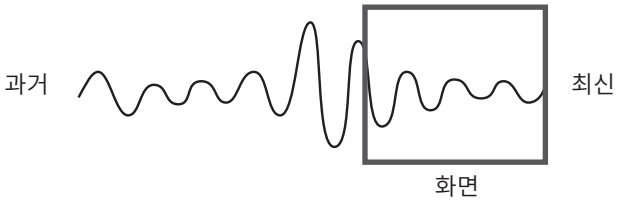
파형 이동 (스크롤)

측정한 파형을 가로방향 (시간축 방향) 으로 이동 (스크롤) 할 수 있습니다.
측정 중에도 파형을 이동할 수 있어, 측정 중에 과거에 취득한 파형을 확인할 수 있습니다.



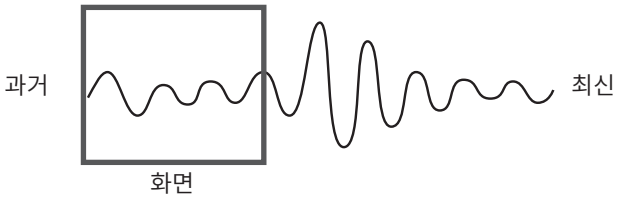
*1 : **SCROLL/CURSOR** 키의 기능 (파형 이동 또는 A/B 커서 이동) 을 전환
누르면서 **SCROLL/CURSOR** 키를 눌러서 스크롤 및 커서의 이동량을 전환

최신 파형으로 이동하고 싶을 때



측정 중, **[추종]** (화면 우측 하단) 에서 **ENTER** 키를 누르거나, 점프 기능으로 파형의 맨 끝으로 이동합니다.
또한 스크롤 기능을 선택 중에 **SELECT** 키를 누르면서 ▶▶키를 누르면 파형의 맨 끝으로 이동합니다.
참조 : “점프 기능 (표시 위치의 변경)” (p.96)

파형의 맨 앞으로 이동하고 싶을 때



점프 기능으로 파형의 맨 앞으로 이동합니다.
또한 스크롤 기능을 선택 중에 **SELECT** 키를 누르면서 ◀◀키를 누르면 파형의 맨 앞으로 이동합니다.
참조 : “점프 기능 (표시 위치의 변경)” (p.96)

WAVE

1 **[화면]에서 표시를 [파형+설정], [파형], 또는 [파형+수치]로 설정한다**

2 **SELECT키를 눌러 Scroll아이콘을 표시한다**

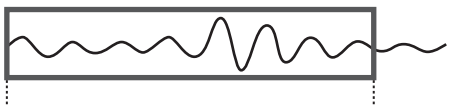
SELECT키를 누를 때마다, Cursor아이콘 (A/B커서 이동)과 Scroll아이콘 (파형 이동)이 전환됩니다.
Scroll아이콘은 “1.13 파형을 관측하기” (p.82)를 참조하십시오.

3 **SCROLL/CURSOR키를 눌러 파형을 이동한다**

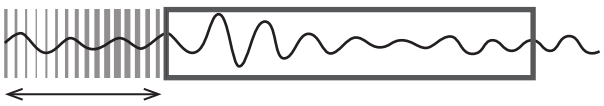
각 키의 동작

◀◀	크게 좌측으로 파형을 이동합니다 (10칸씩).	SELECT + ◀◀	파형의 맨 앞으로 이동합니다.
▶▶	크게 우측으로 파형을 이동합니다 (10칸씩).	SELECT + ▶▶	파형의 맨 끝으로 이동합니다.
◀	작게 좌측으로 파형을 이동합니다 (1칸씩).	SELECT + ◀	1화면만큼 좌측으로 파형을 이동합니다 (표시된 파형의 가로칸 만큼).
▶	작게 우측으로 파형을 이동합니다 (1칸씩).	SELECT + ▶	1화면만큼 우측으로 파형을 이동합니다 (표시된 파형의 가로칸 만큼).

파형이 1화면의 길이 이하인 경우는 파형을 이동할 수 없습니다.



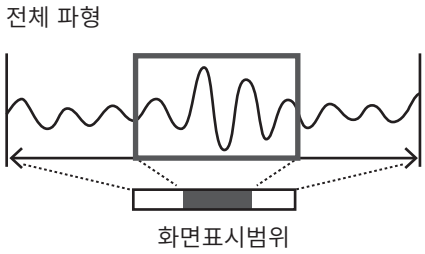
내부 버퍼 메모리 (최대기록시간) : 화면 표시 가능한 범위



데이터 삭제

스크롤바 (파형의 표시 위치)

화면 아래에 스크롤바가 표시됩니다.
스크롤바로 전체범위의 파형 중 어느 부분을 표시하고 있는지를 확인할 수 있습니다.
기록시간 및 가로축의 표시 설정에 따라, 스크롤바에서 표시되는 폭이 다릅니다.



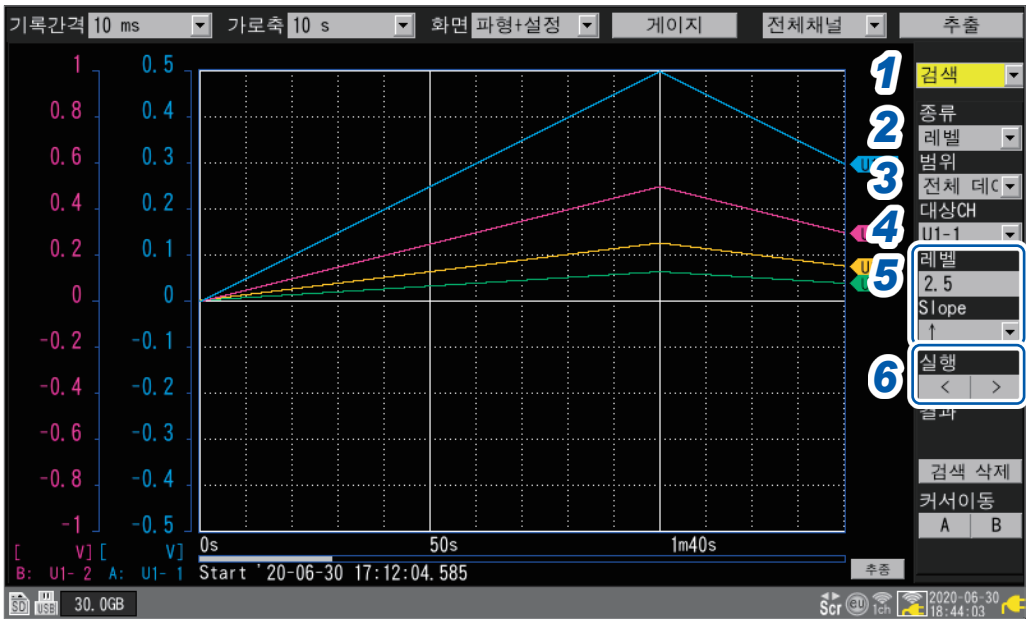
가로축 방향의 확대 • 축소

가로축의 표시 설정에서 파형을 확대 • 축소할 수 있습니다.
참조: “그 외 표시 설정” (p.58)

확대하면, 파형의 상세한 변화를 관측할 수 있습니다.
축소하면, 빠르게 전체의 변화를 볼 수 있습니다.

파형 검색

측정한 파형에서 관측할 포인트를 검색할 수 있습니다.
측정 중에는 사용할 수 없습니다.



1 **[설정]의 항목에서 [검색]을 선택한다**

검색에 관한 항목이 표시됩니다.

2 **[종류]에서 검색방법을 선택한다**

레벨	지정한 레벨을 가로지르는 포인트를 검색합니다.
윈도우	지정한 상하한값에 들어가거나 또는 나오는 포인트를 검색합니다.
최대치	최대치가 되는 포인트를 검색합니다.
최소치	최소치가 되는 포인트를 검색합니다.
극대치	극대치가 되는 포인트를 검색합니다.
극소치	극소치가 되는 포인트를 검색합니다.

3 **[범위]에서 검색범위를 선택한다**

전체 데이터	측정한 전체 파형에서 검색합니다.
A-B	A/B커서로 지정한 범위에서 검색합니다.

4 **[대상CH]에서 검색할 채널을 선택한다**

5 **([종류]에서 [레벨]을 선택했을 때)**
[레벨]에서 검색할 레벨을 지정한다
[Slope]에서 검색할 방향 (파형이 지정 레벨을 가로지르는 방향) 을 선택한다

([종류]에서 [윈도우]를 선택했을 때)
[상하한]에서 상하한값을 지정한다
[IN/OUT]에서 검색할 방향 (파형이 상하한값 내에 들어갈지 (IN) 나올지 (OUT)) 를 선택한다

SELECT ▶ ENTER

6 **([종류]에서 [레벨], [윈도우], [극대치], [극소치]를 선택했을 때)**

[실행]의 [<] 또는 [>]에서 ENTER키를 누른다

검색이 실행됩니다. 검색한 포인트가 여럿 있을 때는 **[>]**는 다음 포인트, **[<]**는 이전 포인트로 이동합니다.

([종류]에서 [최대치] 또는 [최소치]를 선택했을 때)

[검색]에서 ENTER키를 누른다

검색이 실행됩니다.

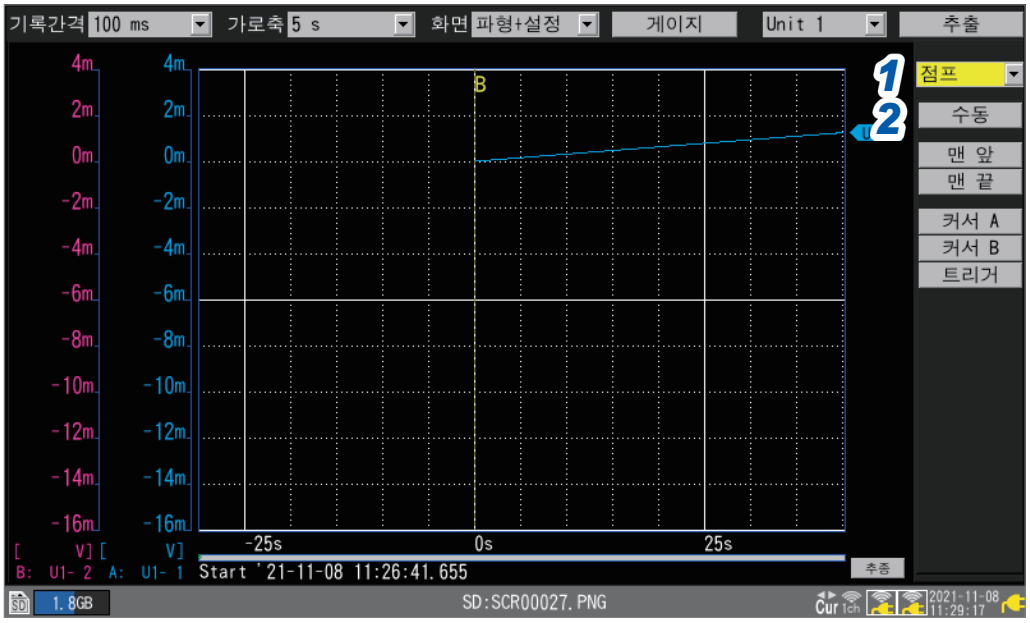
검색한 포인트에는 "S"마크가 표시됩니다.
[검색 삭제]에서 **ENTER**키를 누르면 검색한 포인트를 삭제합니다.
[커서이동]의 **[A]** 또는 **[B]**에서 **ENTER**키를 누르면 A커서 또는 B커서가 "S"마크 위치로 이동합니다.
화면은 **[파형+수치]**화면의 커서 표시가 됩니다.
참조 : "(2) 커서 : A/B커서값을 표시" (p.89)

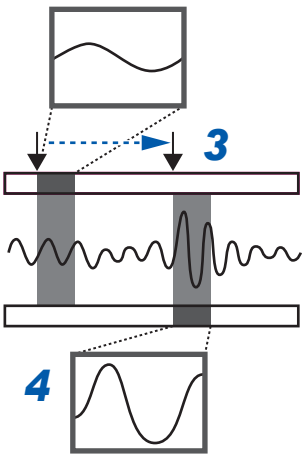
Tips

로직파형은 **[레벨]**에서 검색할 수 있습니다.
- **[Slope]**가 **[↑]**일 때는, Low에서 High로의 상승을 검색합니다.
- **[Slope]**가 **[↓]**일 때는, High에서 Low로의 하강을 검색합니다.
- **[NO DATA]**가 되는 포인트는 검색대상에서 제외됩니다.

점프 기능 (표시 위치의 변경)

스크롤바를 이용해 파형의 표시 위치를 변경 (점프) 할 수 있습니다.





1 **[설정]의 항목에서 [점프]를 선택한다**

점프에 관한 항목이 표시됩니다.

2 **[수동]에서 ENTER키를 누른다**

스크롤바에 현재의 표시 위치를 "↓"로 표시합니다.

3 **좌우키로 표시할 위치로 " ↓"를 이동한다**

4 **ENTER키를 누른다**

지정한 위치로 표시를 이동합니다.

[수동]을 선택하지 않고 직접 표시 위치를 변경할 수 있습니다.

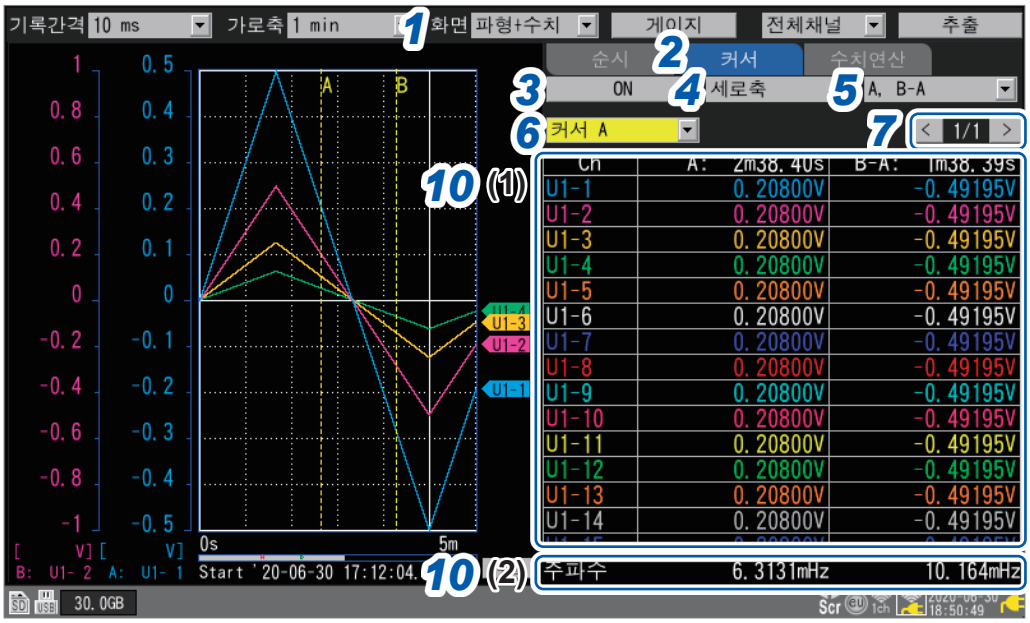
맨 앞	파형의 맨 앞 (측정 시작지점, 또는 내부 버퍼 메모리의 맨 앞) 으로 표시를 이동합니다.
맨 끝	파형의 맨 끝 (측정 정지지점) 으로 표시를 이동합니다.
커서 A	A커서가 있는 위치로 표시를 이동합니다.
커서 B	B커서가 있는 위치로 표시를 이동합니다.
트리거	시작 트리거 위치로 표시를 이동합니다.

1.14 A/B 커서를 사용하기

A/B 커서를 사용해 측정한 파형에서 값을 읽을 수 있습니다. 또한 데이터 저장 및 수치연산범위를 지정할 수 있습니다.

파형에서 값을 읽기

A/B 커서를 사용해 측정값, 시간, 커서 간의 시간차를 읽을 수 있습니다.
스케일링 기능을 사용할 때는 스케일링 후의 값을 표시합니다.



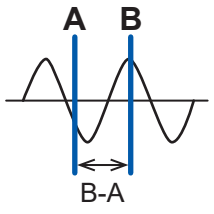
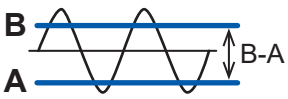
1 **[화면]에서 표시를 [파형+수치]로 설정한다**

2 **표시할 항목을 [커서]로 설정한다**

3 **A/B 커서의 설정에서 [ON]을 선택한다**

화면에 A/B 커서가 표시됩니다.
Cursor 아이콘이 표시되어 있는 경우, A/B 커서의 설정이 **[OFF]**여도, **SCROLL/CURSOR**키 중 하나를 누르면 자동으로 **[ON]**이 됩니다.

4 **A/B 커서의 종류를 선택한다**

세로축	세로축 커서 • A/B 커서 위치의 시간값* • A/B 커서와 파형의 교차점의 측정값 • B 커서와 A 커서의 시간값의 차 (B−A) * • B 커서와 A 커서의 측정값의 차 (B−A)	
가로축	가로축 커서 • A/B 커서 위치의 측정값 • B 커서와 A 커서의 측정값의 차 (B−A)	

* : 본 기기의 커서 판독값은 “분 (min)”의 단위를 “m”으로 표시합니다.

5 표시할 내용을 선택한다

A, B	A커서의 측정값, B커서의 측정값
A, B−A	A커서의 측정값, B커서와 A커서의 측정값의 차 (B−A)
B, B−A	B커서의 측정값, B커서와 A커서의 측정값의 차 (B−A)
A, 코멘트	A커서의 측정값, 각 채널의 코멘트
B, 코멘트	B커서의 측정값, 각 채널의 코멘트
B−A, 코멘트	B커서와 A커서의 측정값의 차 (B−A) , 각 채널의 코멘트

6 이동할 A/B커서를 선택한다

커서 A ☑	A커서만 이동합니다.
커서 B	B커서만 이동합니다.
동시	A커서와 B커서를 동시에 이동합니다.

7 화면 우측 상단의 버튼 (예: [1/2])으로 표시할 채널을 변경한다

8 SELECT키를 눌러 Cursor아이콘을 표시한다

SELECT키를 누를 때마다, Cursor아이콘 (A/B커서 이동) 과 Scroll아이콘 (파형 이동) 이 전환됩니다.
Cursor아이콘은 “1.13 파형을 관측하기” (p.82) 를 참조하십시오.

9 SCROLL/CURSOR키를 눌러 A/B커서를 이동한다

각 키의 동작

◀◀	크게 좌측으로 커서를 이동합니다 (10데이터 포인트씩) .	**SELECT + ◀◀**	5칸만큼 좌측으로 커서를 이동합니다.
▶▶	크게 우측으로 커서를 이동합니다 (10데이터 포인트씩) .	**SELECT + ▶▶**	5칸만큼 우측으로 커서를 이동합니다.
◀	작게 좌측으로 커서를 이동합니다 (1데이터 포인트씩) .	**SELECT + ◀**	1칸만큼 좌측으로 커서를 이동합니다.
▶	작게 우측으로 커서를 이동합니다 (1데이터 포인트씩) .	**SELECT + ▶**	1칸만큼 우측으로 커서를 이동합니다.

10 A/B커서의 측정값을 확인한다

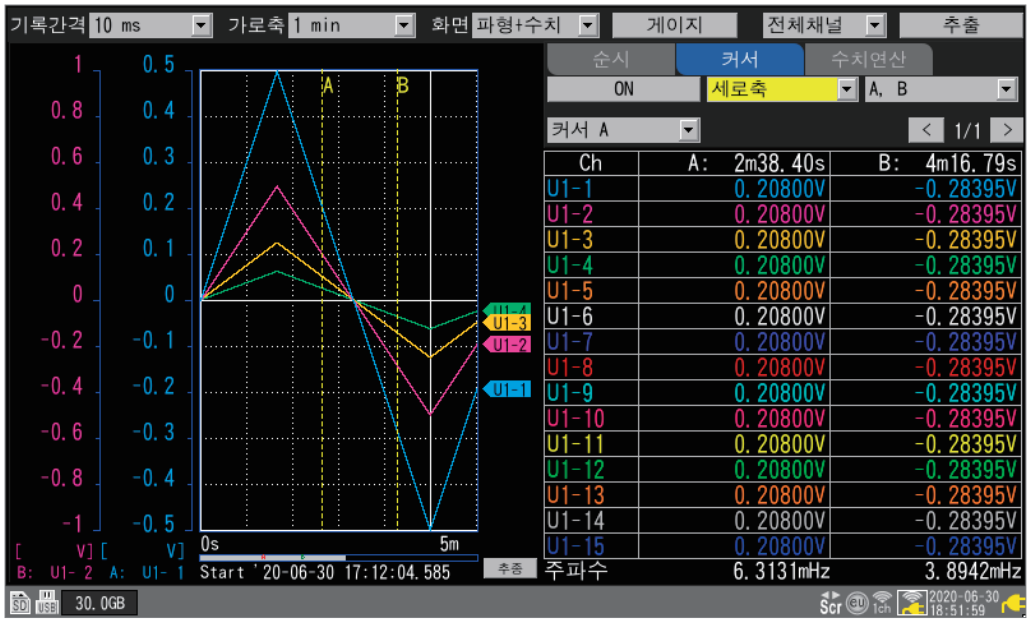
(1) A/B커서가 파형에서 읽은 값이 표시됩니다.
(2) 칸 밖에는 A/B커서로 산출한 주파수가 표시됩니다. 주파수는 A/B커서가 읽은 시간값의 역수입니다.

A, B	트리거 포인트에서 A커서까지의 주파수, 트리거 포인트에서 B커서까지의 주파수
A, B−A	트리거 포인트에서 A커서까지의 주파수, A커서에서 B커서까지의 주파수
B, B−A	트리거 포인트에서 B커서까지의 주파수, A커서에서 B커서까지의 주파수
A, 코멘트	트리거 포인트에서 A커서까지의 주파수
B, 코멘트	트리거 포인트에서 B커서까지의 주파수
B−A, 코멘트	A커서에서 B커서까지의 주파수

Tips 수치연산으로, 측정한 파형의 최대치, 최소치, 평균치 등을 산출할 수 있습니다.
참조 : “6.1 수치연산을 실행하기” (p.194)

파형의 범위 지정

A/B 커서로 파형의 범위를 지정할 수 있습니다.
파형 데이터를 저장할 때, 임의의 범위의 데이터만을 저장할 수 있습니다.
수치연산을 실행할 때, 연산을 실행할 범위를 지정할 수 있습니다.
범위 지정은 "세로축 커서"로 합니다.



A/B 커서로 지정하는 범위

범위를 지정할 수 있는 것은 다음과 같습니다.

- 수동저장 : "**[범위]**에서 저장할 범위를 선택한다" (p.152)
- 선택저장 : "**[범위]**에서 저장할 범위를 선택한다" (p.155)
- 수치연산 : "A/B 커서로 범위를 지정한다" (p.200)
- X-Y 합성 (A-B 만) : "1.15 X-Y 합성하기" (p.100)

전체 데이터 ☑	A/B 커서의 유무에 상관없이, 기록길이 전체의 파형을 선택합니다.
A-B	A 커서와 B 커서 사이의 파형을 선택합니다.
맨 앞-A	파형의 맨 앞부터 A 커서까지의 파형을 선택합니다.
맨 앞-B	파형의 맨 앞부터 B 커서까지의 파형을 선택합니다.
A-맨 끝	A 커서에서 파형의 맨 끝까지의 파형을 선택합니다.
B-맨 끝	B 커서에서 파형의 맨 끝까지의 파형을 선택합니다.

1.15 X-Y 합성하기

임의의 2 채널을 사용해 X-Y 합성을 할 수 있습니다 (최대 8 합성).
A/B 커서로 X-Y 합성을 할 범위를 지정할 수 있습니다.
측정하면서 X-Y 합성하거나 , 또는 측정 후에 X-Y 합성을 할 수 있습니다.
내부 버퍼 메모리에 기억되어 있는 데이터만 재표시 (재합성) 할 수 있습니다.

SET > 연산 > X-Y 합성

1 [X-Y 합성] 에서 X-Y 합성 기능을 [ON] 으로 설정한다

OFF ☑, ON

2 [합성범위] 에서 X-Y 합성의 범위를 선택한다

전체 데이터 ☑	파형 전체를 합성합니다.
A-B	A 커서와 B 커서 사이의 파형을 합성합니다.

[A-B] 를 선택할 때는 A/B 커서로 X-Y 합성을 할 범위를 지정합니다.

3 [보간] 에서 라인 보간을 선택한다

점	측정 데이터만을 점으로 표시합니다. 메모리에 취득된 순서는 알 수 없게 됩니다.
선 ☑	메모리에 취득된 순서로 측정 데이터를 직선으로 연결하면서 파형을 표시합니다.

4 X-Y 합성을 할 채널의 체크박스를 선택한다

5 그래프에 표시할 X-Y 합성 파형의 표시색을 선택한다

6 X-Y 합성의 X 축 채널과 Y 축 채널을 선택한다

유닛과 채널을 선택합니다.
설정 가능한 채널 : 아날로그 , 펄스 (로직은 제외) , 파형연산 , CAN

측정하면서 X-Y 합성

WAVE

1 설정화면에서 **X-Y** 합성 기능을 유효로 하고 필요한 설정을 한다 (**p.100**)

2 **[화면]**에서 표시를 **[XY+설정]** 또는 **[XY+수치]**로 설정한다

3 측정을 시작한다

측정 후에 X-Y 합성

WAVE

1 측정 데이터를 준비한다

2 설정화면에서 **X-Y** 합성 기능을 유효로 하고 필요한 설정을 한다 (**p.100**)

3 **[화면]**에서 표시를 **[XY+설정]** 또는 **[XY+수치]**로 설정한다

4 **[재표시]**에서 **ENTER**키를 누른다

측정 중에는 무효합니다.

X-Y 합성의 설정

WAVE

1 설정화면에서 **X-Y 합성** 기능을 유효로 한다 (**p.100**)

2 **[화면]**에서 표시를 **[XY+ 설정]**으로 설정한다

3 **[합성범위]**에서 **X-Y 합성**의 범위를 선택한다

[A-B]를 선택할 때는 A/B 커서로 X-Y 합성을 할 범위를 지정합니다.

전체 데이터 ☑	파형 전체를 합성합니다.
A-B	A 커서와 B 커서 사이의 파형을 합성합니다.

X-Y 합성을 했을 때는 합성범위를 표시합니다. 합성범위가 **[A-B]**인 경우, A 커서 위치와 B 커서 위치를 표시합니다.

4 **X-Y 합성**을 할 채널의 체크박스를 선택한다

5 그래프에 표시할 **X-Y 합성** 파형의 표시색을 선택한다

6 **X-Y 합성**의 **X** 축 채널과 **Y** 축 채널을 선택한다

유닛과 채널을 선택합니다.

설정 가능한 채널 : 아날로그, 펄스 (로직은 제외) , 파형연산, CAN

X-Y 합성 파형이 존재하는 상태에서는 설정 변경이 즉시 파형에 반영되지 않습니다.

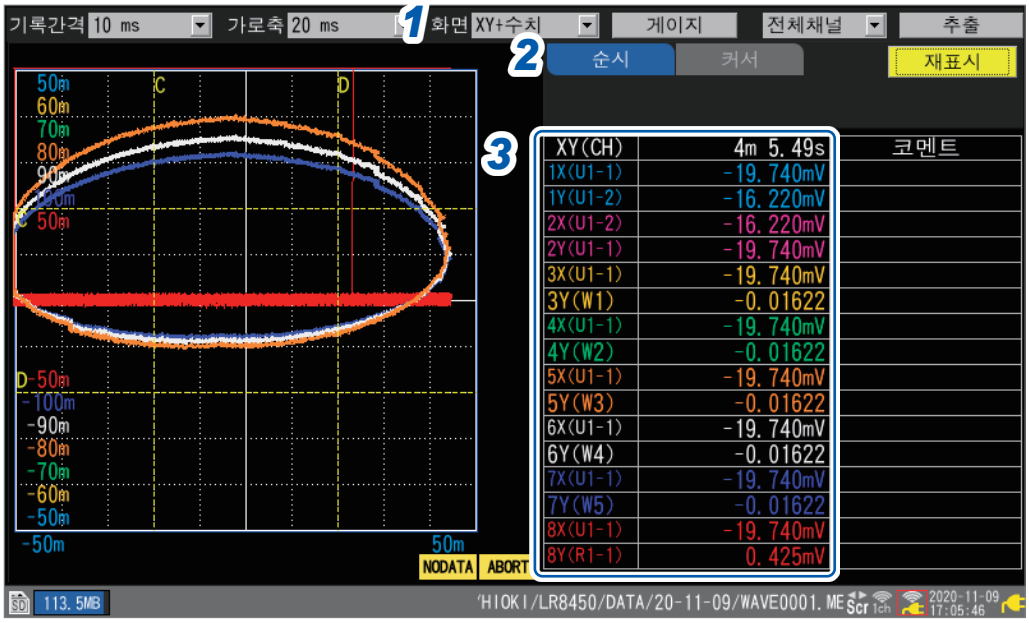
[재표시]를 실행하면 반영됩니다.

X-Y 합성 파형의 값을 확인

순시값을 파형과 동시에 표시하거나, 또는 C/D 커서를 사용해 X-Y 합성 파형의 측정값을 읽을 수 있습니다.

순시값을 확인

WAVE



1 **[화면]**에서 표시를 **[XY+수치]**로 설정한다

2 표시할 항목을 **[순시]**로 설정한다

3 측정값을 확인한다

[NO DATA] 표시, [ABORT] 표시

X-Y 합성 파형의 아래에 **[NO DATA]** 표시가 있는 경우, 화면의 X-Y 합성 파형에 NO DATA가 포함되어 있습니다. 데이터가 복구된 경우, 재표시하면 올바른 데이터로 X-Y 합성 파형을 표시합니다.

X-Y 합성 파형의 아래에 **[ABORT]** 표시가 있는 경우, X-Y 합성 파형의 표시를 중단한 것을 나타냅니다.

Trace 커서를 사용해 값을 확인

WAVE

1 [화면]에서 표시를 [XY+수치]로 설정한다

2 표시할 항목을 [커서]로 설정한다

3 커서의 설정에서 [Trace]를 선택한다

4 조작 대상을 선택한다

커서 C ☑, 커서 D, 동시

SCROLL/CURSOR 키로 조작 대상의 커서를 조작할 수 있습니다.

5 Trace 커서로 값을 읽을 X-Y 파형을 선택한다

XY1 ☑ ~ XY8

6 표시형식을 선택한다

전체 CH ☑, 대상 CH

7 SELECT 키를 눌러 Cursor 아이콘을 표시한다

8 SCROLL/CURSOR 키를 눌러 C/D 커서를 이동한다

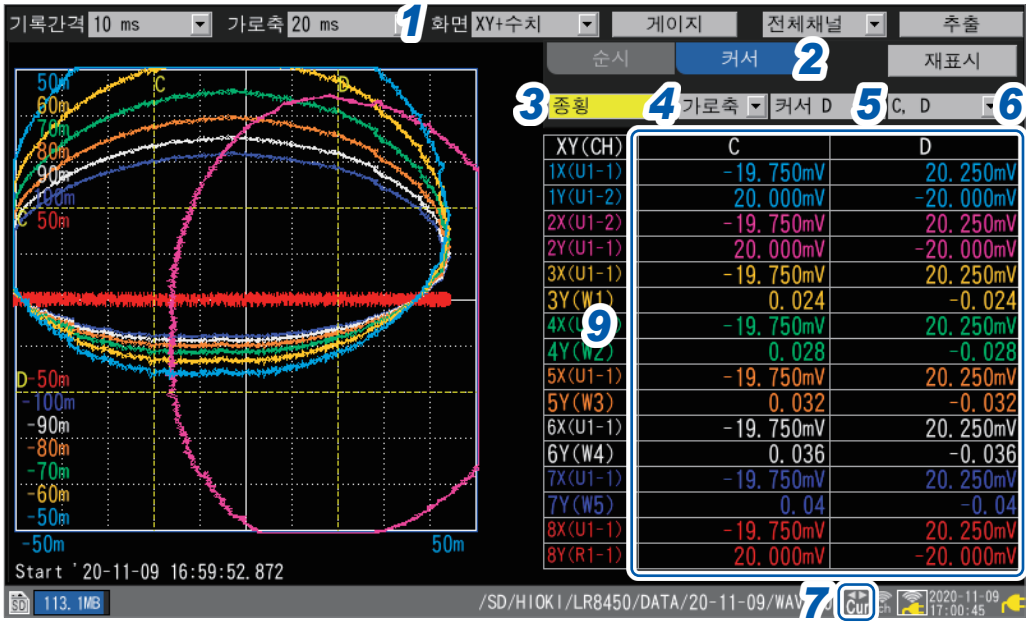
각 키의 동작

◀◀	크게 좌측으로 커서를 이동합니다 (10 데이터 포인트씩) .	SELECT + ◀◀	10000 데이터 포인트씩 좌측으로 커서를 이동합니다.
▶▶	크게 우측으로 커서를 이동합니다 (10 데이터 포인트씩) .	SELECT + ▶▶	10000 데이터 포인트씩 우측으로 커서를 이동합니다.
◀	작게 좌측으로 커서를 이동합니다 (1 데이터 포인트씩) .	SELECT + ◀	50 데이터 포인트씩 좌측으로 커서를 이동합니다.
▶	작게 우측으로 커서를 이동합니다 (1 데이터 포인트씩) .	SELECT + ▶	50 데이터 포인트씩 우측으로 커서를 이동합니다.

9 C/D 커서의 측정값을 확인한다

종횡 커서를 사용해 값을 확인

WAVE



1 [화면]에서 표시를 [XY+수치]로 설정한다

2 표시할 항목을 [커서]로 설정한다

3 커서의 설정에서 [종횡]을 선택한다

4 조작 방향을 선택한다

세로축 ☑, 가로축

5 조작 대상을 선택한다

커서 C ☑, 커서 D, 동시

SCROLL/CURSOR 키로 조작 대상의 커서를 조작할 수 있습니다.

6 표시형식을 선택한다

C, D ☑, C, D-C, D, D-C, C, 코멘트, D, 코멘트, D-C, 코멘트

7 **SELECT** 키를 눌러 **Cursor** 아이콘을 표시한다

8 **SCROLL/CURSOR** 키를 눌러 **C/D** 커서를 이동한다

각 키의 동작

◀◀	크게 좌측으로 커서를 이동합니다 (10 데이터 포인트씩) .
▶▶	크게 우측으로 커서를 이동합니다 (10 데이터 포인트씩) .
◀	작게 좌측으로 커서를 이동합니다 (1 데이터 포인트씩) .
▶	작게 우측으로 커서를 이동합니다 (1 데이터 포인트씩) .

9 **C/D** 커서의 측정값을 확인한다

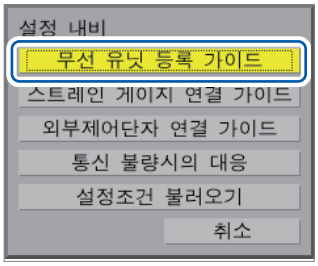
1.16 설정 내비 (QUICK SET)

QUICK SET 키를 누르면, 다음의 가이드가 표시됩니다.

- 무선 유닛 등록 가이드
- 스트레인 게이지 연결 가이드
- 외부제어단자 연결 가이드
- 무선 유닛 통신 불량시의 대응
- 설정조건 불러오기

무선 유닛 등록 가이드

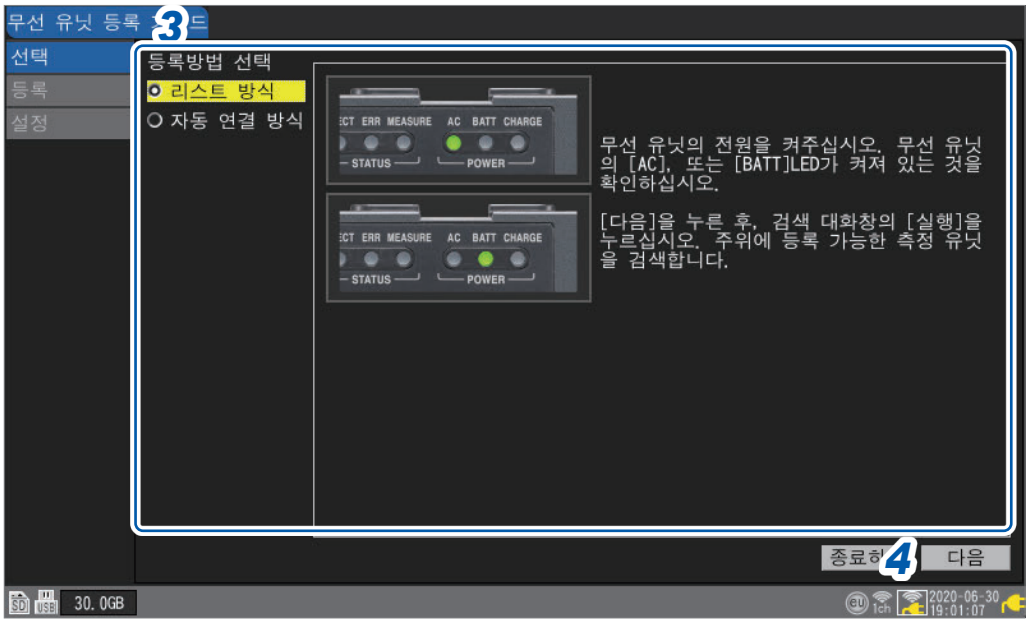
무선 유닛의 등록방법을 안내합니다.



1 **[무선 유닛 등록 가이드]** 를 선택한다

2 **ENTER** 키를 누른다

무선 유닛의 등록 가이드가 표시됩니다.



3 **상하** 키로 등록방법을 선택한다

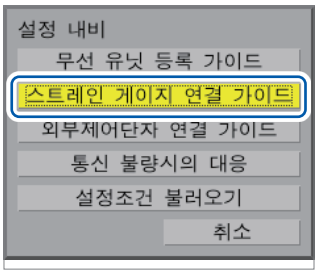
리스트 방식	본 기기에 등록 가능한 무선 유닛을 리스트에서 선택합니다.
자동 연결 방식	무선 유닛의 키 조작으로 등록합니다.

4 **[다음]** 에서 **ENTER** 키를 누른다

화면의 안내에 따라 무선 유닛을 등록합니다.

스트레인 게이지 연결 가이드

스트레인 게이지의 연결도와 DIP 스위치의 설정이 표시됩니다.



1 **[스트레인 게이지 연결 가이드]를 선택한다**

2 **ENTER키를 누른다**

스트레인 게이지의 연결 가이드가 표시됩니다.

3 **좌우키로 결선방법을 선택한다**

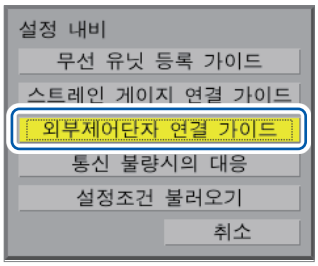
선택한 결선방법의 설명이 표시됩니다.

4 **[종료하기]에서 ENTER키를 누른다**

가이드 화면이 닫힙니다.

외부제어단자 연결 가이드

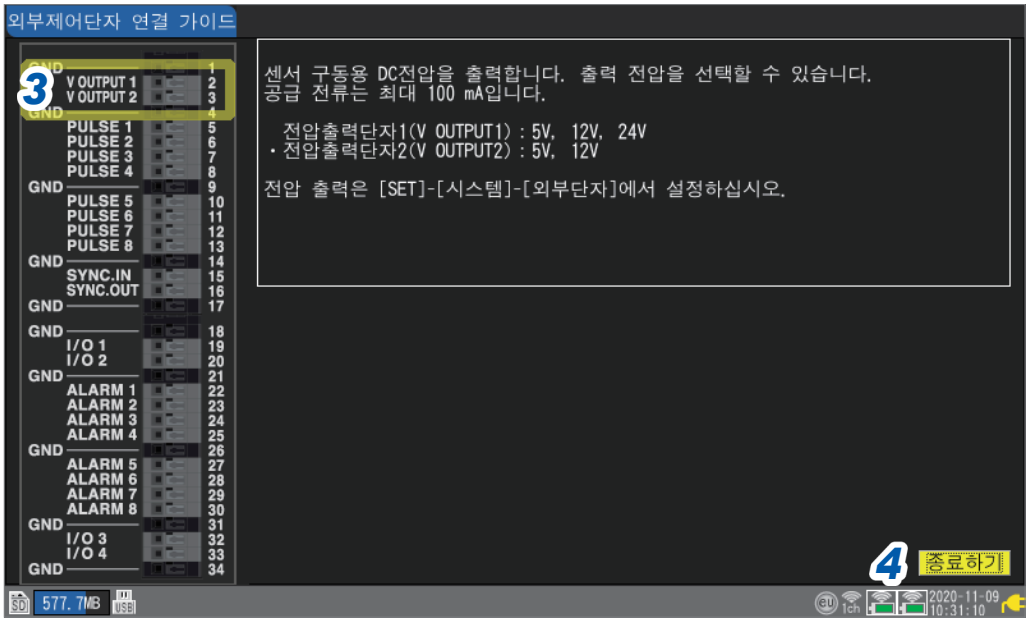
본 기기의 좌측면에 있는 외부제어단자의 번호와 신호명이 표시됩니다.



1 **[외부제어단자 연결 가이드]를 선택한다**

2 **ENTER키를 누른다**

외부제어단자의 단자명이 표시됩니다.



3 **상하키로 외부제어단자를 선택한다**

선택한 외부제어단자의 설명이 표시됩니다.

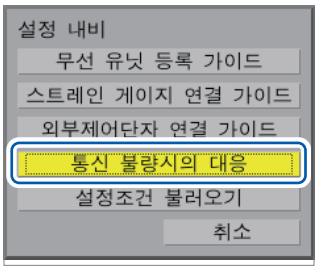
동기 입출력 단자 (SYNC.IN, SYNC.OUT)가 선택된 경우 :
동기 신호의 **[결선 체크]** (화면 우측 아래)를 실행할 수 있습니다.
이상이 검출된 경우는 결선을 확인해 주십시오.
참조 : “8.3 동기 입출력 단자 (SYNC) 를 설정하기” (p.226)

4 **[종료하기]에서 ENTER키를 누른다**

가이드 화면이 닫힙니다.

무선 유닛 통신 불량시의 대응

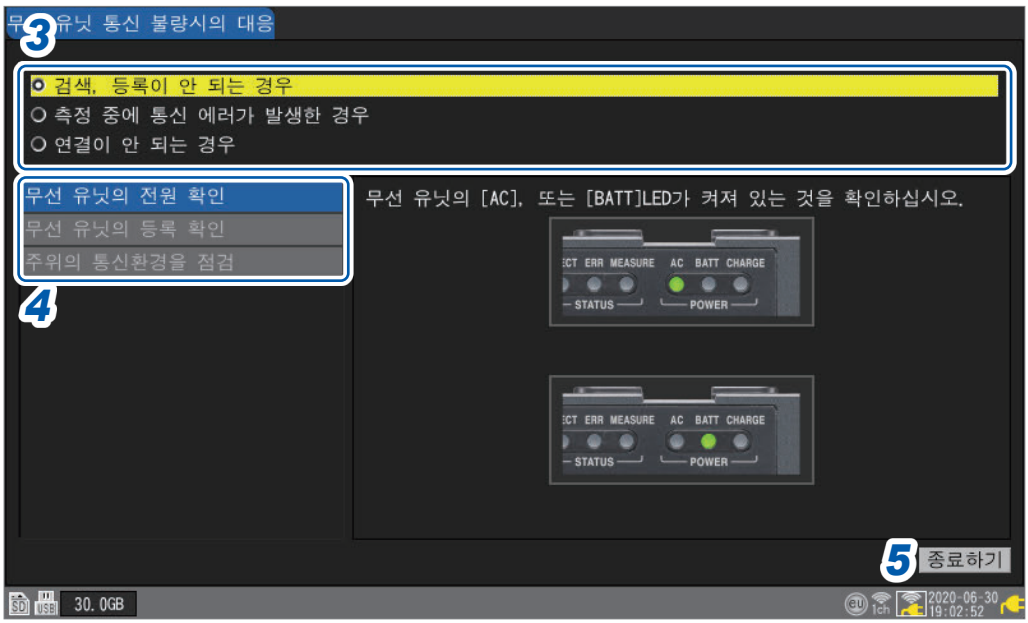
본 기기와 무선 유닛의 통신이 불량할 때 대처법을 안내합니다.



1 **[통신 불량시의 대응]을 선택한다**

2 **ENTER키를 누른다**

무선 유닛 통신 불량시의 대응 가이드가 표시됩니다.



3 **상하키로 불량내용을 선택하고 ENTER키를 누른다**

검색, 등록이 안 되는 경우, 측정 중에 통신 에러가 발생한 경우, 연결이 안 되는 경우

불량내용에 따라 메뉴가 표시됩니다.

4 **상하키로 확인할 메뉴를 선택한다**

화면의 안내에 따라 내용을 확인합니다.

[주위의 통신환경을 점검]을 선택한 경우

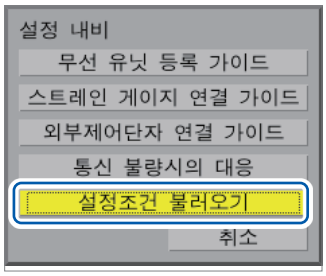
통신의 혼잡 정도를 색깔 (녹, 황, 적) 로 표시합니다.
채널번호는 무선 LAN 설정의 **[모드]**를 **[무선 유닛 연결]**로 설정했을 때의 **[채널]**을 표시합니다.
참조 : “9.4 무선 LAN을 사용하기 (LR8450-01 만)” (p.252)

5 **[종료하기]에서 ENTER키를 누른다**

가이드 화면이 닫힙니다.

설정조건 불러오기

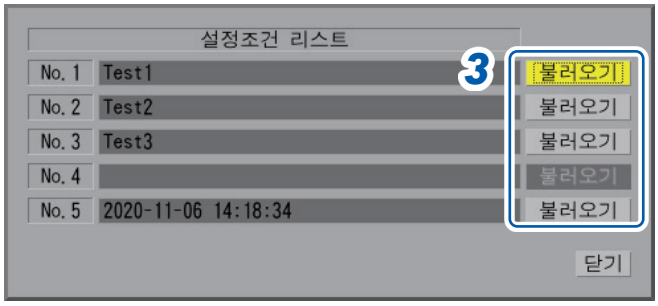
본 기기의 내부 백업 메모리에 저장된 설정조건을 불러옵니다.



1 **[설정조건 불러오기]를 선택한다**

2 **ENTER키를 누른다**

설정조건 리스트가 표시됩니다.



3 **[No.1]에서 [No.5]까지의 [불러오기] 중에서 하나를 선택해 ENTER키를 누른다**

설정조건이 불러오기됩니다.

참조 : “본 기기의 내부 백업 메모리에 설정을 저장” (p.157)

1.17 측정 데이터에 대해서

측정 데이터의 주의점을 기재했습니다.

동기와 취득 데이터의 어긋남

본 기기와 무선 유닛은 각각 시계가 내장되어 있으며 이 시계를 기준으로 샘플링합니다. 직결 유닛은 본 기기의 시계를 기준으로 샘플링합니다.
측정 중 본 기기와 무선 유닛의 시계는 각각의 정밀도로 흐르기 때문에 무선 유닛과 직결 유닛 간, 및 무선 유닛끼리의 샘플링 타이밍은 서서히 어긋납니다.

본 기기에서는 무선 유닛과 직결 유닛이 혼재되어 있어도 무선 유닛과 직결 유닛 간, 및 무선 유닛끼리의 샘플링 타이밍이 어긋나는 것을 정기적으로 보정합니다*.
무선 통신이 차단된 경우에도 통신 복귀 후에 보정기능이 동작하여 기기 간 샘플링 타이밍의 어긋남이 보정됩니다.
* : 무선 통신 양호 시에 20 ms 정도, 전파환경이 안 좋으면 그 이상 어긋나는 경우가 있습니다.

측정 중에 40분 간 연속해서 샘플링 타이밍의 어긋남 보정에 실패하면 경보 이력에 **[동기 에러]**가 표시됩니다.
동기 에러가 발생한 경우, 통신상태를 개선해 주십시오.

통신이 차단된 후, 본 기기와 무선 유닛이 재연결된 경우에는 데이터 포인트 수가 다른 경우가 있습니다.
본 기기와 무선 유닛 간에 데이터 포인트 수가 다르거나, 샘플링 시각이 어긋난 경우는 본 기기의 포인트 수와 시각이 정확한 것으로 보고 데이터를 복구합니다.
포인트 수가 다른 부분, 또는 샘플링 시각이 어긋난 부분의 데이터는 연속되지 않을 수 있습니다.
참조 : “동기와 취득 데이터의 어긋남 (통신 차단 시)” (p.418)

측정 중에 정전되었을 때

무선 유닛만 정전되었을 때

- 정전 중 측정 데이터는 소실됩니다.
- 소실된 데이터 (NO DATA) 의 파형은 화면의 상단에 그려집니다.
- 전원이 복귀한 시점부터 측정을 재개합니다.

본 기기만 정전되었을 때 (배터리 구동하지 않는 경우)

- 정전 중에는 측정할 수 없습니다.
- 정전 전까지의 측정 데이터도 남지 않습니다.
  단, 자동저장을 사용 중인 경우는 정전 전 데이터가 미디어 (SD메모리 카드 또는 USB메모리) 에 저장됩니다.
  참조 : “정전에 대비한 준비와 설정” (p.140)
- 정전이 복귀해도 측정을 재개하지 않습니다.
  단, 스타트 백업기능 또는 기동시 자동 시작기능이 **[ON]**인 경우는 정전이 복귀하면 기록을 재개합니다.

무선 유닛과 통신이 끊겼을 때

무선 유닛은 내부에 버퍼 메모리가 탑재되어 있습니다.
본 기기와 통신이 차단되어 데이터를 송신할 수 없을 때는 일시적으로 버퍼 메모리에 데이터를 기억합니다.
통신이 복귀하면 데이터를 재송신해 데이터를 복구합니다.

- 기록간격이 1 ms에서 5 ms일 때
  1유닛씩, 데이터를 복구합니다.
- 기록간격이 10 ms이상일 때
  복수 유닛의 데이터를 동시에 복구합니다.

유닛의 백업 메모리에는 약 5분간의 데이터를 유지할 수 있습니다. 단, 복구대상의 유닛 수, 차단되었던 시간, 통신환경에 따라서 복구처리가 늦어져 NO DATA가 되는 경우가 있습니다.

- 데이터를 복구할 수 있는 건 230 M워드(본 기기의 내부 버퍼 메모리의 90%) 까지입니다. 내부 버퍼 메모리에 기록 가능한 시간이 10분인 경우는 과거 9분까지 복구할 수 있습니다.
- 자동저장 시 데이터 복구는 저장형식에 따라 다릅니다.
  참조 : “자동저장 (실시간 저장)” (p.144)
  바이너리 형식 (MEM) 으로 자동저장한 경우는 본 기기에서 데이터를 복구한 타이밍으로 저장 중인 데이터도 복구합니다. 단, 이미 분할저장이 완료된 파일은 복구하지 않습니다.
  텍스트 형식으로 자동저장한 경우는 복구 데이터만 자동저장 파일명 끝에 **[_R]**을 붙인 파일에 저장합니다.
  미디어를 교체한 경우, 복구할 데이터가 미디어에 없을 때는 저장 데이터를 복구할 수 없습니다.
- 측정 중에 무선 유닛의 전원이 꺼지면, 전원이 꺼지기 전의 데이터는 파기됩니다.
- 측정 중에 본 기기의 전원이 꺼지면, 무선 유닛의 데이터는 복구하지 않습니다.

통신할 수 없을 때의 측정 데이터

무선 유닛에서 데이터를 취득하지 못했던 부분 (NO DATA) 의 파형은 화면의 상단에 그려집니다.
측정 데이터가 NO DATA로 되어 있는 무선 유닛은 아이콘 테두리가 적색이 됩니다.

참조 : 퀵 스타트 매뉴얼 “화면과 아이콘”

유닛과의 통신 이상 시와 데이터 복구 중에는 파형 그리기를 정지합니다.
수치 표시 및 커서의 판독값은 **[NO DATA]**라 표시됩니다.
참조 : “데이터를 취득하지 못했을 때의 파형표시와 데이터의 취급” (p.417)

2 트리거 기능

트리거는 특정 조건과 신호로 측정의 시작과 정지 타이밍을 취하는 기능입니다.
특정 조건(트리거 조건)이 성립한 것을 “트리거가 걸리다”라고 합니다.
트리거가 걸린 위치(트리거 조건을 만족한 시점)을 “트리거 포인트”라 하며, T마크로 표시합니다.
트리거가 걸렸을 때에 기록을 시작하거나 정지할 수 있습니다.
트리거 소스는 다음 중 하나로 선택할 수 있습니다.

- 아날로그 트리거 (레벨, 윈도우)
- 펄스 (레벨, 윈도우)
- 로직 트리거 (성립조건, 패턴)
- 파형연산 (레벨, 윈도우)
- CAN (레벨, 윈도우, 로직)
- 인터벌 트리거
- 외부 트리거

2.1 트리거의 내용 p.117
2.2 트리거 기능을 유효로 하기 p.118
2.3 아날로그 트리거, 펄스 트리거, 파형연산 트리거..... p.121
2.4 로직 트리거 (패턴) p.127
2.5 CAN 트리거..... p.129
2.6 외부에서 트리거를 걸기 p.132
2.7 일정간격으로 트리거를 걸기 p.133
2.8 강제적으로 트리거를 걸기 p.135
2.9 트리거의 설정 예 p.136

본 기기에서는 다음과 같은 특정 조건을 설정할 수 있습니다.

특정 조건	내용	참조
시작 트리거	트리거 조건이 성립한 시점부터 기록을 시작합니다. 예 : 온도가 50°C 이상이 되면 기록을 시작한다	p.118
정지 트리거	트리거 조건이 성립한 시점에 기록을 정지합니다. 예 : 신호가 1 V를 하회하면 기록을 종료한다	p.118
외부 트리거	외부의 신호로 트리거를 겁니다. (I/O 3) 예 : 다른 기기의 동작에 맞춰 기록한다	p.132
프리 트리거	트리거 포인트보다 이전 데이터도 기록합니다. 예 : 이상이 발생하기 전 현상도 기록한다	p.118
인터벌 트리거	일정한 간격으로 트리거를 걸 수 있습니다. 예 : 1 시간 간격으로 기록한다	p.133
트리거 성립조건	트리거가 성립하는 조건을 설정할 수 있습니다. 트리거 간의 AND/OR을 선택합니다.	p.119

중요

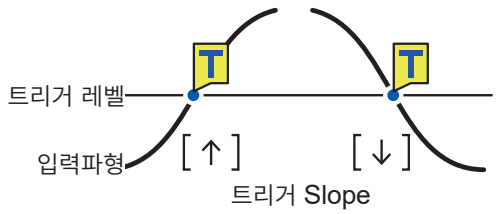
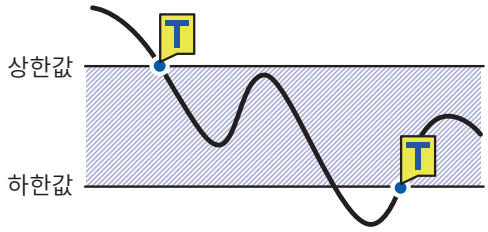
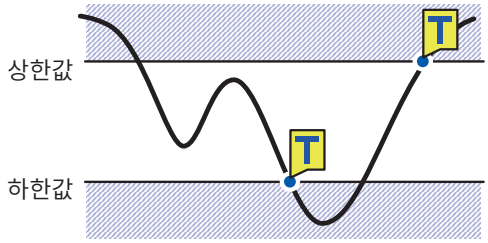
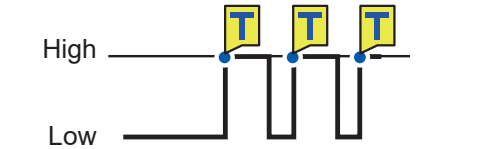
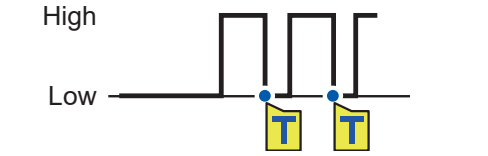
- 트리거 기능이 **[OFF]**일 때는 **START** 키를 누르면 기록을 시작합니다. (프리런)
- 트리거 기능이 **[ON]**일 때는 트리거 조건이 성립할 때까지 "트리거 대기"가 됩니다. 트리거 조건이 성립하면 기록을 시작합니다.
- "트리거 대기"의 기간은 모니터 화면을 표시합니다.
  참조 : "1.11 입력신호를 확인하기 (모니터)" (p.80)
- 무선 유닛은 통신이 차단되어 있으면 트리거를 판정할 수 없습니다. 통신이 확립되어 데이터가 복구되었을 때 트리거 조건이 성립하면 트리거가 걸립니다.
- 데이터 복구 시에 정지 트리거의 조건이 성립하면 그 이후 데이터는 **[NO DATA]**가 됩니다.
  참조 : "11.14 통신 차단 시의 데이터" (p.417)
- 프리 트리거를 사용할 때는 복구된 데이터에서는 트리거가 걸리지 않습니다. 또한 프리 트리거 대기 중인 데이터는 복구하지 않습니다.
- 트리거 처리 중에는 다음 트리거를 받아들이지 않습니다. 트리거 처리 중에는 트리거 출력이 활성화됩니다. 트리거 출력에 대해서는 "트리거 출력" (p.231)을 참조하십시오.

2.1 트리거의 내용

측정의 시작조건 또는 정지조건을 설정합니다.
트리거의 종류 (레벨, 윈도우, 패턴) 과, Slope (신호의 상승, 하강) 으로 조건을 설정합니다.

트리거의 종류

다음의 3가지 종류가 있습니다.

종류		동작	설명
레벨 트리거	↑		파형이 레벨을 위 방향으로 가로지르면 트리거가 걸립니다. 레벨과 같은 값을 포함합니다.
	↓		파형이 레벨을 아래 방향으로 가로지르면 트리거가 걸립니다. 단, 파형이 내려가면서 레벨값과 같아진 경우는 트리거가 걸리지 않습니다. *1
윈도우 트리거	IN		상하한값의 범위에 파형이 들어가면 트리거가 걸립니다. 상하한값과 같은 값을 포함합니다.
	OUT		상하한값의 범위에서 파형이 나오면 트리거가 걸립니다. 단, 파형이 올라가면서 상한값과 같아진 경우, 또는 파형이 내려가면서 하한값과 같아진 경우는 트리거가 걸리지 않습니다.*2
패턴 트리거	1		로직신호가 1이 되면 트리거가 걸립니다.
	0		로직신호가 0이 되면 트리거가 걸립니다.
	X		신호를 무시합니다. 트리거를 걸지 않습니다.

*1 : 펄스 채널에서는 레벨값이 제로로 설정되어 있는 경우에 한해, 펄스가 내려가면서 제로가 되었을 때에도 트리거가 걸립니다.

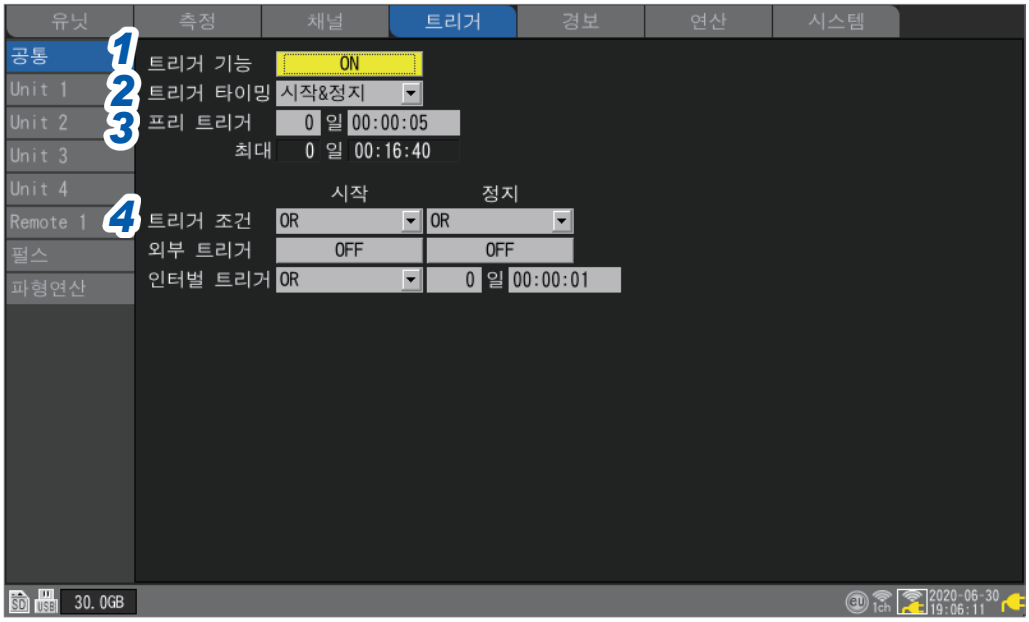
*2 : 펄스 채널에 대해서는 하한값이 제로로 설정되어 있는 경우에 한해, 펄스가 내려가면서 제로가 되었을 때에도 트리거가 걸립니다. 마찬가지로, 상한값이 제로로 설정되어 있는 경우에 한해, 펄스가 올라가면서 제로가 되었을 때에도 트리거가 걸립니다.

2.2 트리거 기능을 유효로 하기

트리거 기능으로 기록을 시작/정지하는 방법을 소개합니다.

공통설정

SET > 트리거 > 공통



1 [트리거 기능]에서 트리거를 [ON]으로 설정한다

OFF ☑, ON

트리거 기능이 **[ON]**이 되고, 트리거의 설정 항목이 유효해집니다.

2 [트리거 타이밍]에서 트리거가 성립했을 때의 동작을 선택한다

시작 ☑	트리거 조건이 성립하면 기록을 시작합니다(시작 트리거). 예 : 온도가 50°C 이상이 되면 기록을 시작한다
정지	트리거 조건이 성립하면 기록을 정지합니다(정지 트리거). 예 : 전압이 1 V를 하회하면 기록을 종료한다
시작 & 정지	시작의 트리거 조건이 성립하면 기록을 시작하고, 기록 중에 정지의 트리거 조건이 성립하면 기록을 정지합니다. 예 : 온도가 50°C 이상이 되면 기록을 시작하고, 100°C 이상이 되면 기록을 종료한다

3 [프리 트리거]에서 트리거보다 앞서 기록할 시간 또는 일수를 설정한다

트리거 포인트(트리거가 걸린 시점)보다 이전 데이터를 기록할 수 있습니다. 이상 현상이 되기 전 데이터를 기록할 수 있어, 트러블 해석에 도움이 됩니다.

[트리거 타이밍]에서 트리거가 성립한 경우의 동작을 **[정지]**로 설정했을 때는 프리 트리거가 무효합니다.

일, 시, 분, 초

본 기기에서 설정 가능한 최대 일수는 99일입니다.

> Tips 트리거 후의 파형도 기록하는 경우는 기록시간을 프리 트리거보다 길게 설정합니다.

4 [트리거 조건]에서 트리거가 성립하는 조건을 선택한다

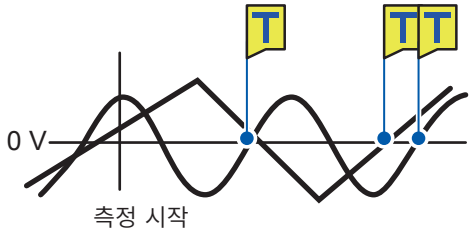
각종 트리거(아날로그, 펄스, 로직, 파형연산, 외부, 인터벌) 간의 성립조건을 논리곱(AND) 또는 논리합(OR)으로 설정합니다.
트리거 소스가 모두 OFF일 때(트리거 설정을 하지 않았을 때)는 바로 기록을 시작합니다(프리런).

OR ☑	어느 1개의 트리거 조건이 성립하면 트리거가 걸립니다. 트리거 성립조건은 edge로 판정합니다.
AND	모든 트리거 조건이 성립하면 트리거가 걸립니다. 트리거 성립조건은 레벨로 판정합니다.

측정 시작 시점에서 트리거 조건이 성립되어 있을 때는 트리거가 걸리지 않습니다. 트리거 조건이 미성립에서 성립으로 변화하면 트리거가 걸립니다.

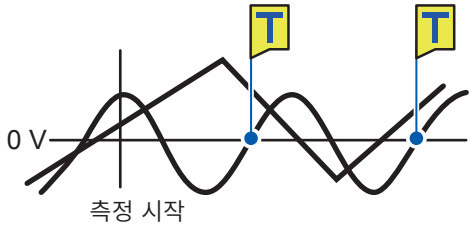
예 : 파형이 아래에서 위로 0 V를 가로질렀을 때에 트리거를 건다
종류 : 레벨 트리거
레벨 : 0 V
Slope : ↑

[OR]



한쪽이 0 V를 아래에서 위로 가로지르면 트리거가 걸린다

[AND]



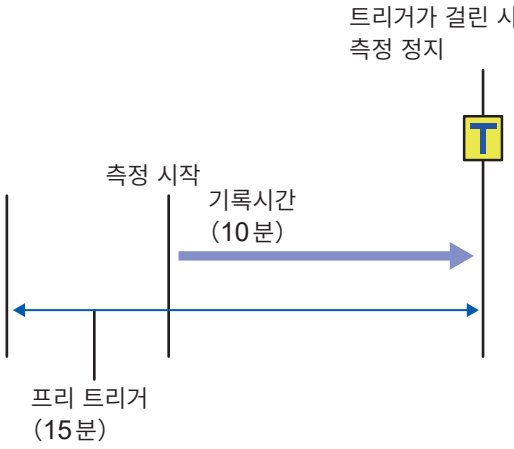
한쪽이 0 V보다 위이고, 다른 한쪽이 아래에서 위로 가로지르면, 트리거가 걸린다

프리 트리거 대기와 트리거 대기의 차이

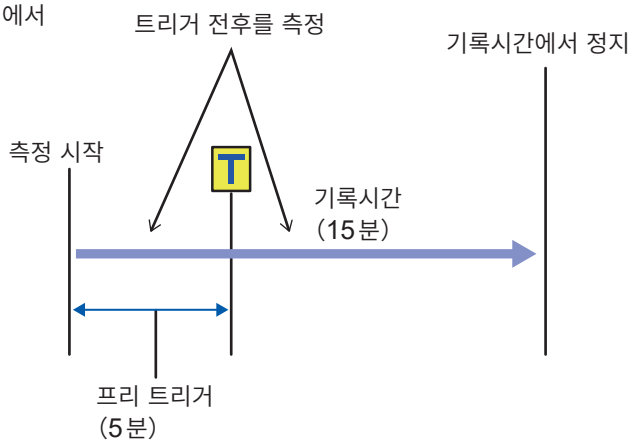
측정을 시작하면 프리 트리거에서 설정한 시간만큼 트리거 접수를 금지합니다. 이 기간은 화면에 **[프리 트리거 대기]**라 표시됩니다. 프리 트리거만큼의 시간이 경과하면 트리거의 성립을 기다립니다. 이 기간은 화면에 **[트리거 대기]**라 표시됩니다.
프리 트리거 대기의 기간은 트리거 조건이 성립해도 트리거가 걸리지 않습니다.

프리 트리거와 기록시간의 관계

기록시간이 프리 트리거보다 짧은 경우



기록시간이 프리 트리거보다 긴 경우



2.3 아날로그 트리거, 펄스 트리거, 파형연산 트리거

아날로그 채널, 펄스 채널, 또는 파형연산 채널별로 트리거를 설정할 수 있습니다.
설정 가능한 트리거는 다음과 같습니다.

- 레벨 트리거
- 윈도우 트리거

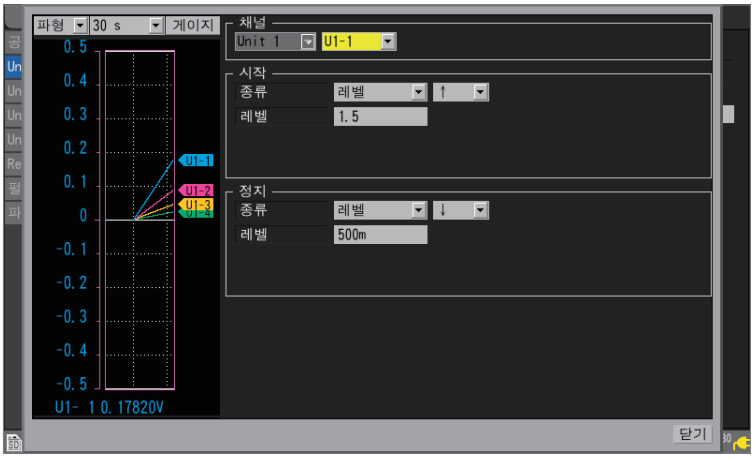
SET > 트리거 > **[Unit n], [Remote n]** (n = 1, 2,...) , **[펄스]** 또는 **[파형연산]**

1 서브 탭 **[Unit n]**, **[Remote n]**, **[펄스]**, 또는 **[파형연산]**에서 유닛을 선택한다

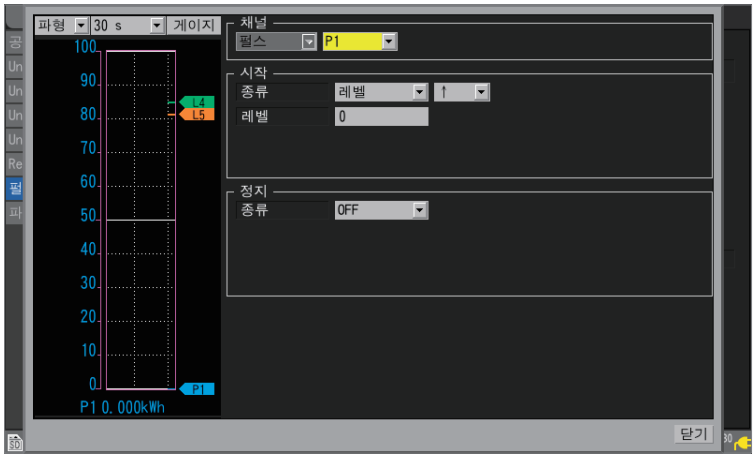
2 설정할 채널을 아날로그 트리거는 **[Un-m]**, 펄스 트리거는 **[Pm]**, 파형연산 트리거는 **[Wm]**에서 선택하고 **ENTER**키를 누른다 (**m = 1, 2,...**)

채널마다 트리거의 설정창이 열립니다.

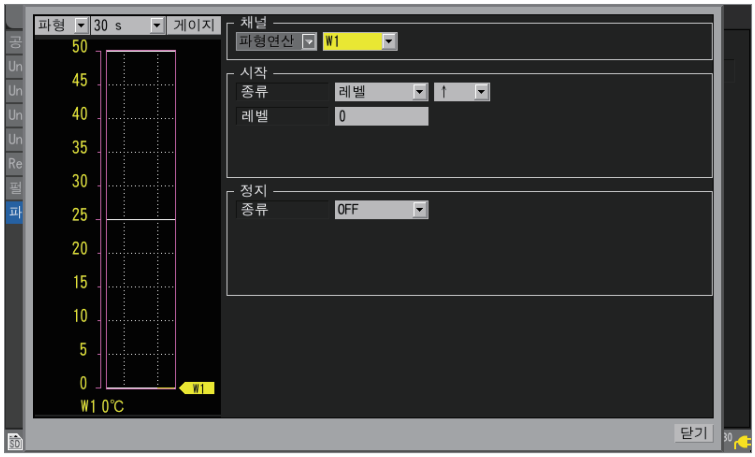
아날로그 트리거



펄스 트리거



파형연산 트리거



참조 : “레벨 트리거” (p.123)
참조 : “윈도우 트리거” (p.126)

3 각 항목에서 트리거 기능을 설정한다

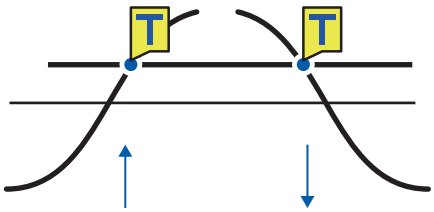
설정창을 열지 않고 일람화면에서도 설정할 수 있습니다.

[트리거 타이밍]이 **[시작]**일 때는 **[시작]**의 트리거를 설정합니다.
[트리거 타이밍]이 **[정지]**일 때는 **[정지]**의 트리거를 설정합니다.
[트리거 타이밍]이 **[시작&정지]**일 때는 **[시작]**과 **[정지]**의 2개 트리거를 설정합니다.

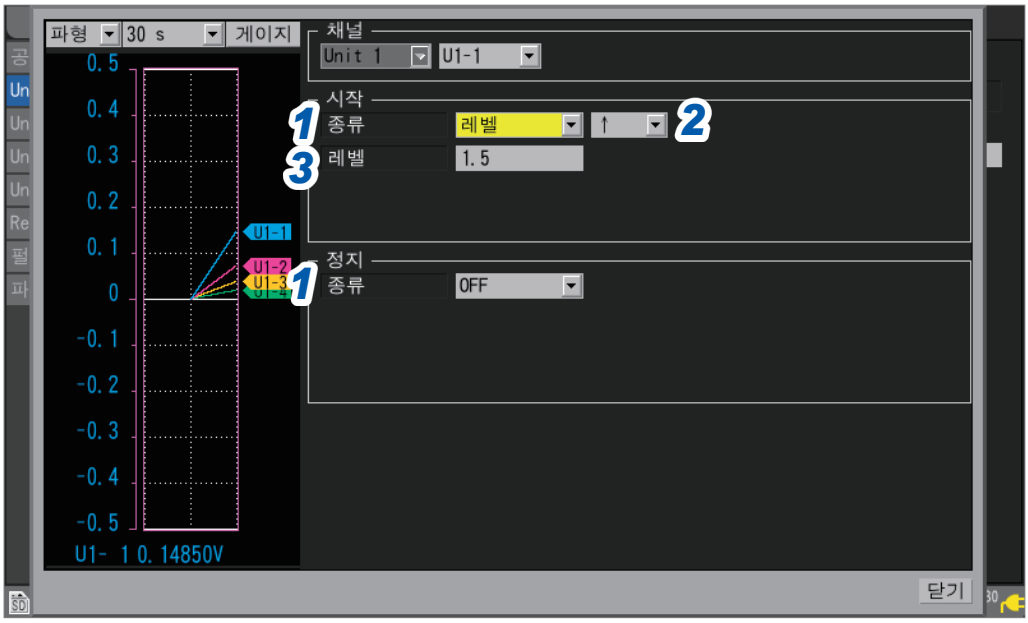
트리거 타이밍에 대해서는 “공통설정” (p.118) 을 참조하십시오.

레벨 트리거

지정한 레벨 (트리거 레벨) 을 가로지르면, 트리거가 걸립니다.
가로지르는 방향 (Slope) 을 설정할 수 있습니다.



SET > 트리거 > **[Unit n], [Remote n]** (n = 1, 2,...)



1 [시작] 또는 [정지]의 [종류]에서 트리거의 종류를 [레벨]로 설정한다

레벨 트리거를 사용합니다.

2 Slope를 선택한다

설정한 방향으로 가로질렀을 때에 트리거가 걸립니다.

↑ ☑	지정한 레벨을 아래에서 위로 가로지릅니다. (상승)
↓	지정한 레벨을 위에서 가래로 가로지릅니다. (하강)

[트리거 조건]을 **[AND]**로 설정했을 때는 지정한 레벨을 파형이 초과했는지 아닌지를 판정합니다.

3 [레벨]에서 트리거 레벨을 설정한다

설정한 레벨 (온도나 전압 등) 을 가로질렀을 때에 트리거가 걸립니다.
스케일링 기능을 사용할 때는 스케일링 변환 후의 값을 표시합니다.

(스트레인 유닛일 때)
본 기기에서는 왜곡의 단위를 "με"로 사용합니다. SI 접두사 "μ"를 입력할 필요가 없습니다.

트리거 레벨의 분해능

트리거 레벨의 분해능 (최소 설정 폭) 은 레인지에 따라 변화합니다.

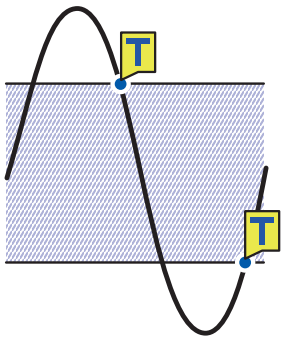
입력	레인지	분해능
전압	1 mV f.s.	0.001 mV
	2 mV f.s.	0.002 mV
	5 mV f.s.	0.005 mV
	10 mV f.s.	0.01 mV
	20 mV f.s.	0.02 mV
	50 mV f.s.	0.05 mV
	100 mV f.s.	0.1 mV
	200 mV f.s.	0.2 mV
	1 V f.s.	0.001 V
	2 V f.s.	0.002 V
	10 V f.s.	0.01 V
	20 V f.s.	0.02 V
	100 V f.s.	0.1 V
	1-5 V f.s.	0.01 V
온도 (열전대, 측온저항체 둘 다)	100°C f.s.	0.1°C
	500°C f.s.	0.5°C
	2000°C f.s.	2°C
습도	100% RH f.s.	0.1% RH
저항	10 Ω f.s.	0.01 Ω
	20 Ω f.s.	0.02 Ω
	100 Ω f.s.	0.1 Ω
	200 Ω f.s.	0.2 Ω
적산	–	1 c
회전속도	5000 r/s	1 r/s
	300,000 r/min	1 r/min
왜곡	1000 με f.s.	1 με
	2000 με f.s.	2 με
	5000 με f.s.	5 με
	10000 με f.s.	10 με
	20000 με f.s.	20 με
	50000 με f.s.	50 με
	100000 με f.s.	100 με
	200000 με f.s.	200 με

입력		레인지	분해능
전류	CT7126	50 A	0.01 A
		5 A	0.001 A
	CT7131	100 A	0.01 A
	CT7116	5 A	0.001 A
		500 mA	0.1 mA
	CT7136	500 A	0.1 A
		50 A	0.01 A
	CT7044 CT7045 CT7046	5000 A	1 A
		500 A	0.1 A
		50 A	0.01 A
	CT7742	2000 A	0.2 A
		200 A	0.1 A
	CT7736	500 A	0.1 A
		50 A	0.01 A
	CT7731	100 A	0.01 A
	CT7822	20 A	0.002 A
		2 A	0.001 A
	CT7812	2 A	0.0002 A
		200 mA	0.1 mA

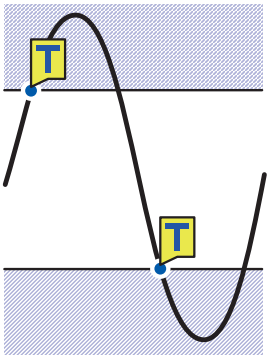
윈도우 트리거

상한값과 하한값으로 범위(윈도우)를 지정해 그 범위에 파형이 들어갔는지, 나왔는지로 트리거를 걸 수 있습니다.
범위에 들어갔을 때 트리거를 걸 수도 있고(윈도우 IN), 범위에서 나왔을 때 트리거를 걸 수도(윈도우 OUT) 있습니다.

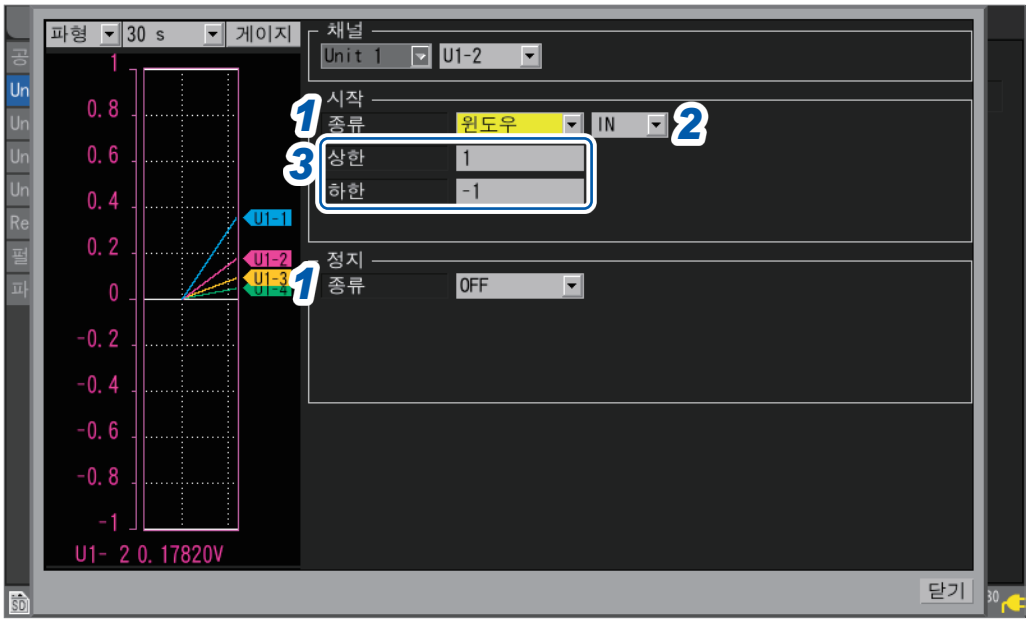
윈도우 IN



윈도우 OUT



SET > 트리거 > **[Unit n], [Remote n]** (n = 1, 2,...)



1 [시작] 또는 [정지]의 [종류]에서 트리거의 종류를 [윈도우]로 설정한다

윈도우 트리거를 사용합니다.

2 파형의 IN/OUT을 선택한다

IN ☑	지정한 범위에 파형이 들어갔을 때에 트리거가 걸립니다.
OUT	지정한 범위에서 파형이 나왔을 때에 트리거가 걸립니다.

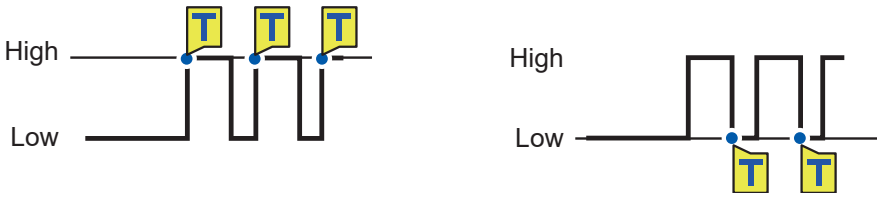
[트리거 조건]을 **[AND]**로 설정했을 때는 지정한 범위에 파형이 존재하는지 여부를 판정합니다.

3 [상한]과 [하한]에서 상한값과 하한값을 설정한다

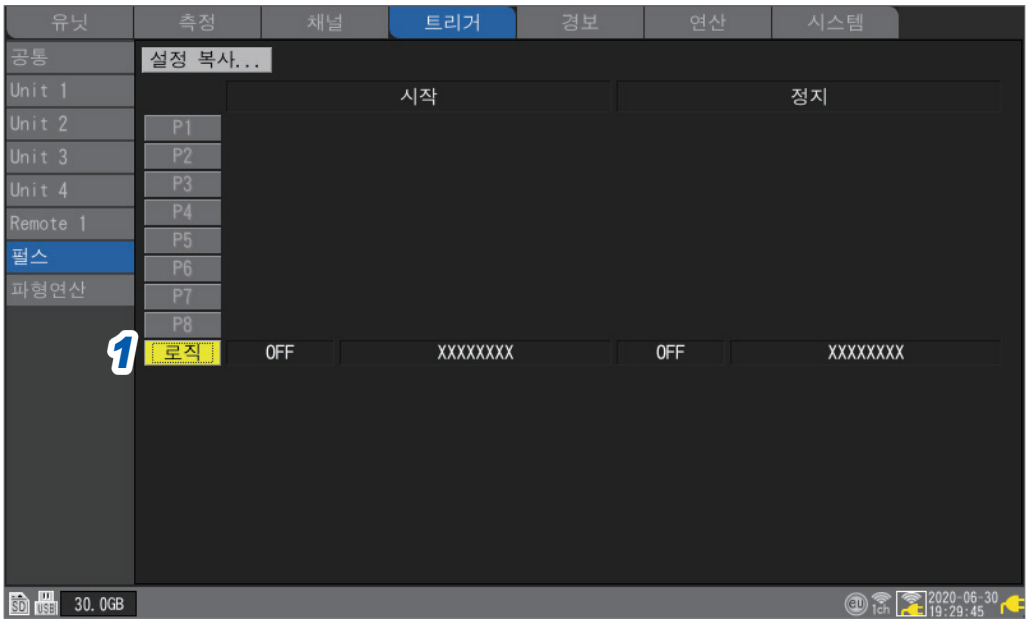
상한값과 하한값으로 채워진 범위를 윈도우라고 합니다.
스케일링 기능을 사용할 때는 스케일링 변환 후의 값을 표시합니다.

2.4 로직 트리거 (패턴)

로직신호에 대해 트리거를 걸 수 있습니다.
로직신호의 값 (1 과 0) 이 트리거 패턴 (1/0/X) 과 일치하면 트리거가 걸립니다.
펄스 (P1 ~ P8) 의 입력으로 **[로직]** 을 선택했을 때에 설정할 수 있습니다.
참조 : “로직신호 측정” (p.45)



SET > 트리거 > 펄스



1 [로직] 에서 ENTER 키를 누른다

로직 트리거의 설정창이 열립니다.

2 [조건] 에서 트리거가 성립하는 패턴을 선택한다

OFF ☑	패턴 트리거를 사용하지 않습니다.
OR	트리거 패턴에 1 개라도 일치하면, 로직 트리거 조건이 성립합니다 (트리거 패턴을 edge 로 판정합니다).
AND	트리거 패턴에 모두 일치하면, 로직 트리거 조건이 성립합니다 (트리거 패턴을 레벨로 판정합니다). 단, 측정 시작 시점에서 트리거 조건이 성립되어 있을 때는 트리거가 걸리지 않습니다. 트리거 조건이 미성립에서 성립으로 변화하면 트리거가 걸립니다.

3 P1 ~ P8의 트리거 패턴을 선택한다

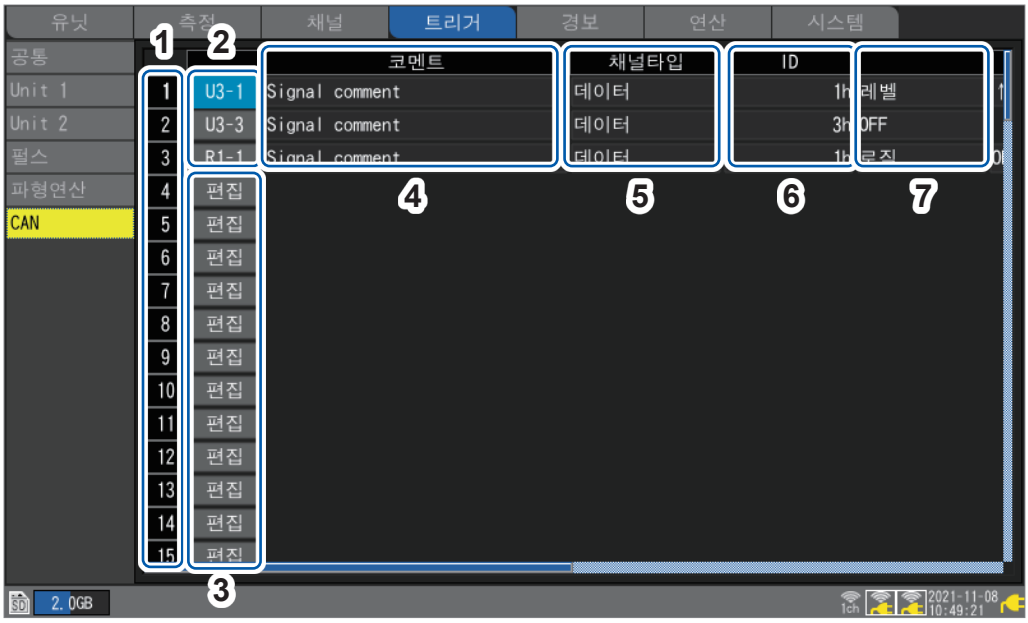
0	신호가 **[0]** (Low) 가 되었을 때에 트리거가 걸립니다.
1	신호가 **[1]** (High) 이 되었을 때에 트리거가 걸립니다.
X	트리거 대상으로 하지 않습니다. 신호를 무시합니다.

2.5 CAN 트리거

트리거 조건에 CAN 채널을 선택합니다. 최대 100 채널을 지정할 수 있습니다.

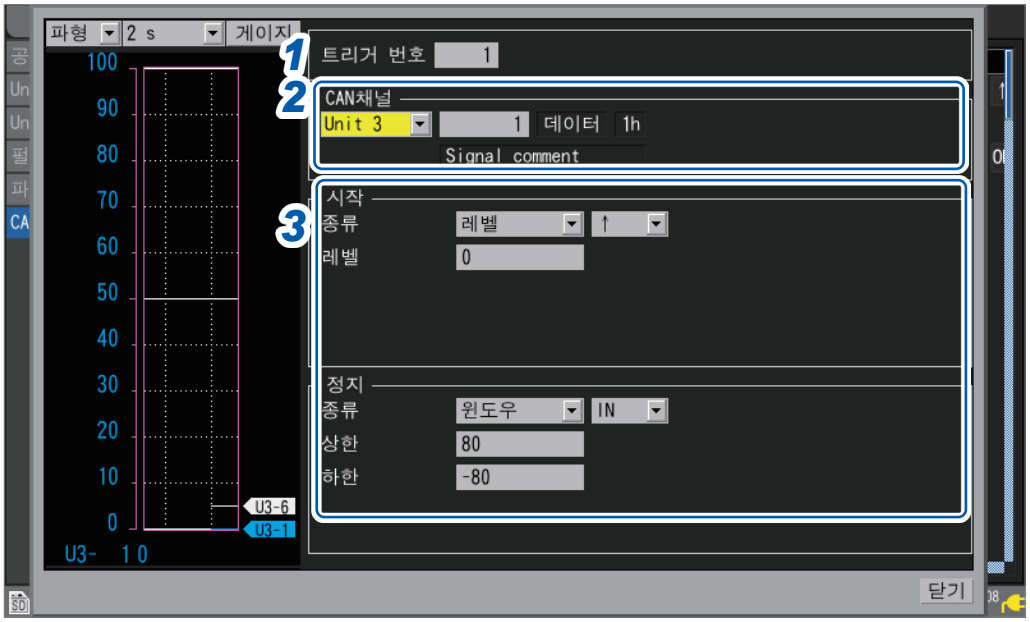
SET > 트리거 > CAN

CAN 트리거 일람화면

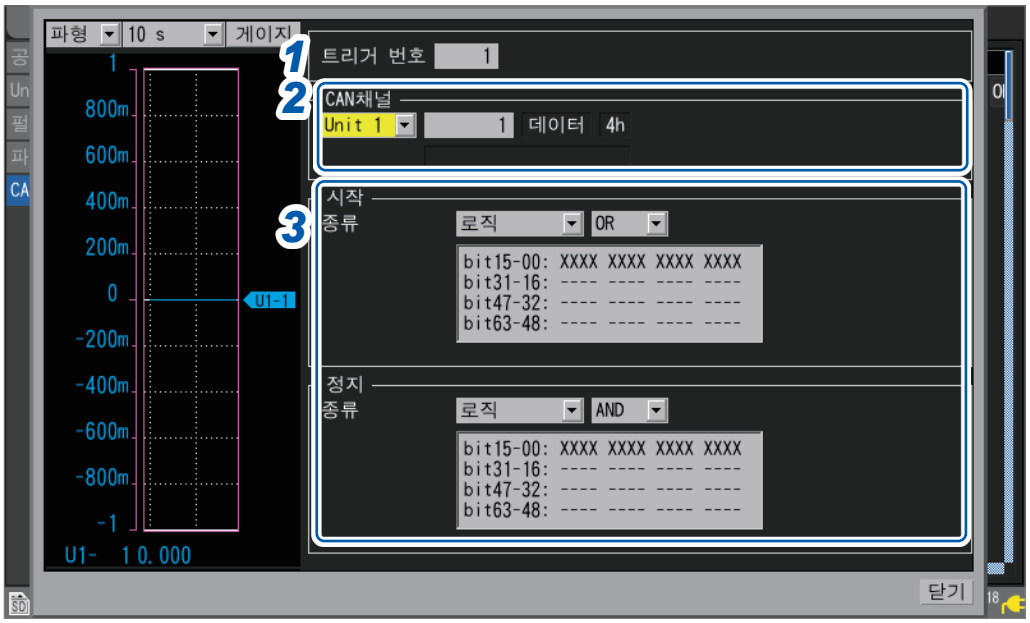


1	**1 ～ 100**	트리거 100 조건
2	**Un-m** **Rn-m**	(n = 1, 2,...) , (m = 1, 2,...) 현재 설정되어 있는 CAN 유닛의 유닛번호와 채널번호입니다. **ENTER** 키로 “개별설정창”이 열립니다.
3	**편집**	CAN 채널이 선택되지 않은 상태입니다. **ENTER** 키로 “개별설정창”이 열립니다. 참조 : “CAN 트리거 개별설정창 (레벨, 윈도우)” (p.130)
4	**코멘트**	CAN 채널의 코멘트가 표시됩니다.
5	**채널타입**	CAN 채널의 채널타입이 표시됩니다.
6	**ID**	CAN 채널의 ID가 표시됩니다.
7	시작 트리거 정지 트리거	설정 대화창에서 설정한 트리거 조건이 표시됩니다.

CAN 트리거 개별설정창 (레벨, 윈도우)



CAN 트리거 개별설정창 (로직)



1 **[트리거 번호]**에서 트리거 **100** 조건의 트리거 번호를 선택한다

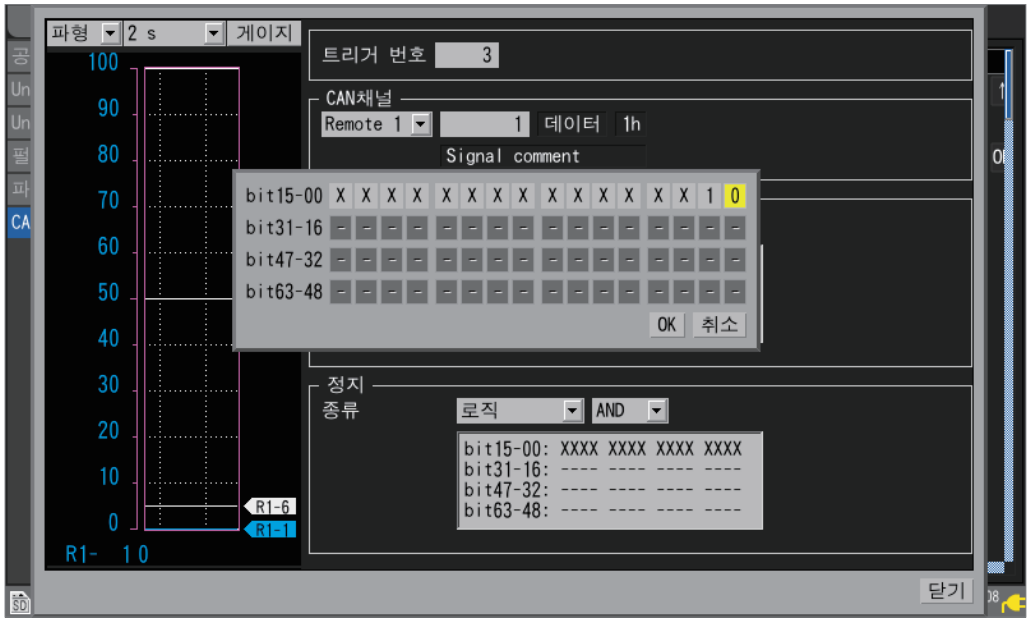
2 **[CAN 채널]**에서 트리거 조건에 지정할 **CAN** 유닛과 채널을 설정한다

지정 CAN 채널의 채널타입, ID, 코멘트가 표시됩니다.

3 **[종류]**에서 트리거 종류를 선택한다

OFF	트리거 기능을 사용하지 않습니다.
레벨	참조 : “레벨 트리거” (p.123)
윈도우	참조 : “윈도우 트리거” (p.126)
로직	참조 : “2.4 로직 트리거 (패턴)” (p.127) CAN 채널의 유효 비트 (00-63) 의 패턴을 설정합니다.

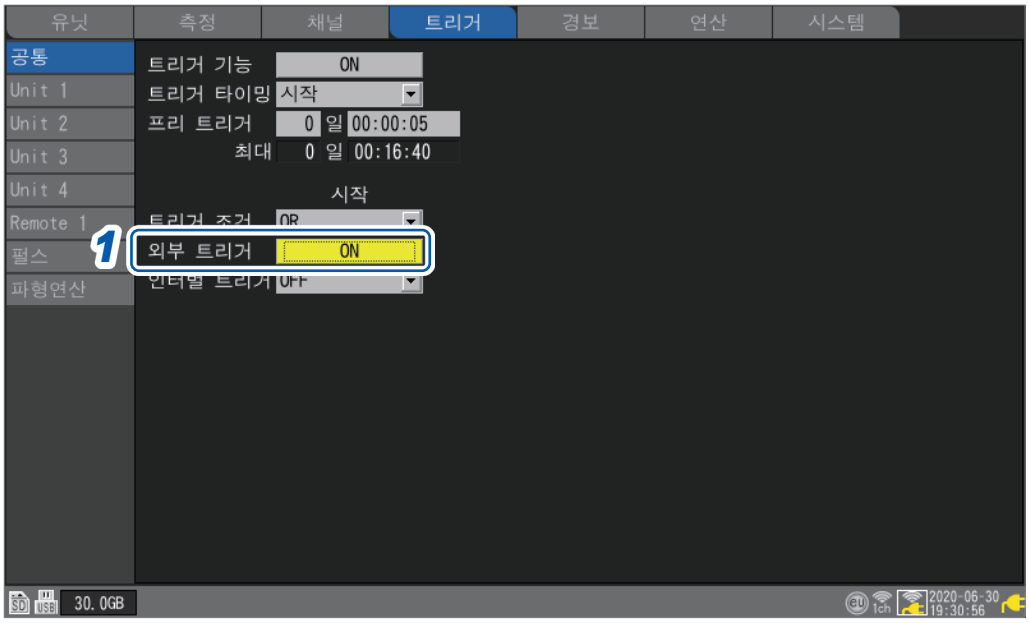
CAN 트리거 로직 설정창



2.6 외부에서 트리거를 걸기

외부제어단자의 **I/O 3** 단자에 대한 입력신호로 트리거를 걸 수 있습니다.

SET > 트리거 > 공통



1 [외부 트리거]에서 외부 트리거 기능을 [ON]으로 설정한다

OFF ☑, **ON**

외부 트리거 기능이 **[ON]**이 되고, 외부의 입력신호로 트리거를 걸 수 있습니다.

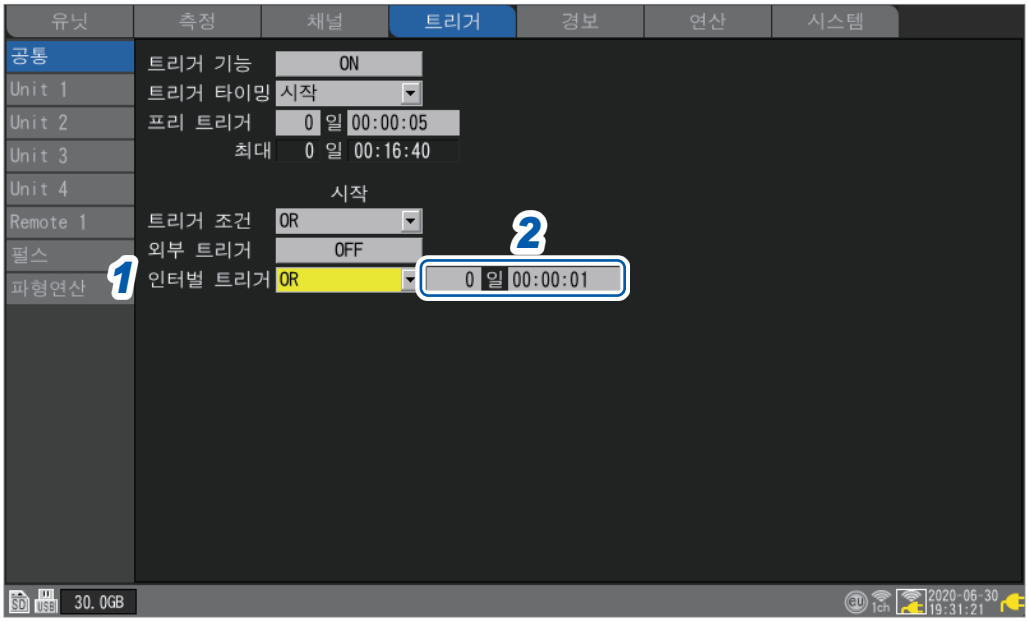
[외부 트리거]를 **[ON]**으로 하면, **[외부 입력 3]** 단자가 **[트리거 입력]**으로 설정됩니다.
참조 : “외부 트리거 입력” (p.230)

2.7 일정간격으로 트리거를 걸기

인터벌 트리거

일정한 시간간격으로 트리거를 걸 수 있습니다.
인터벌 트리거를 **[OR]** 또는 **[AND]**로 설정하면, 반복 기록의 설정이 자동으로 **[ON]**이 됩니다.
Logger Utility 사용 시에는 인터벌 트리거가 무효합니다.

SET > 트리거 > 공통



1 [인터벌 트리거]에서 인터벌 트리거의 조건을 선택한다

인터벌 트리거를 우선시하고자 할 경우는 **[OR]**로 설정합니다. (p.134)
다른 트리거를 우선시하고자 할 경우는 **[AND]**로 설정합니다. (p.134)

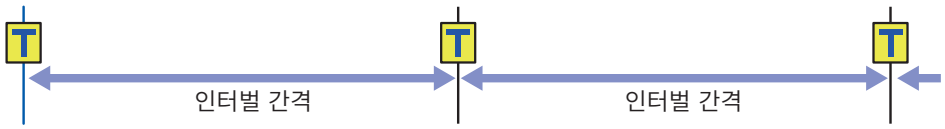
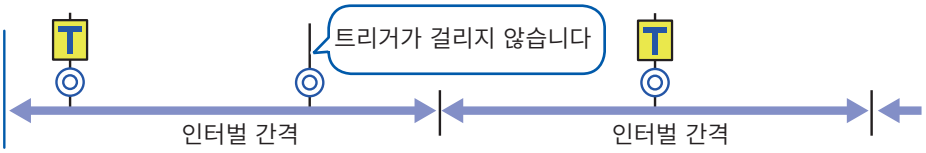
OFF ☑	인터벌 트리거를 사용하지 않습니다.
OR	인터벌 트리거를 OR 조건에서 사용합니다.
AND	인터벌 트리거를 AND 조건에서 사용합니다.

2 인터벌 트리거의 간격을 설정한다

일, 시, 분, 초

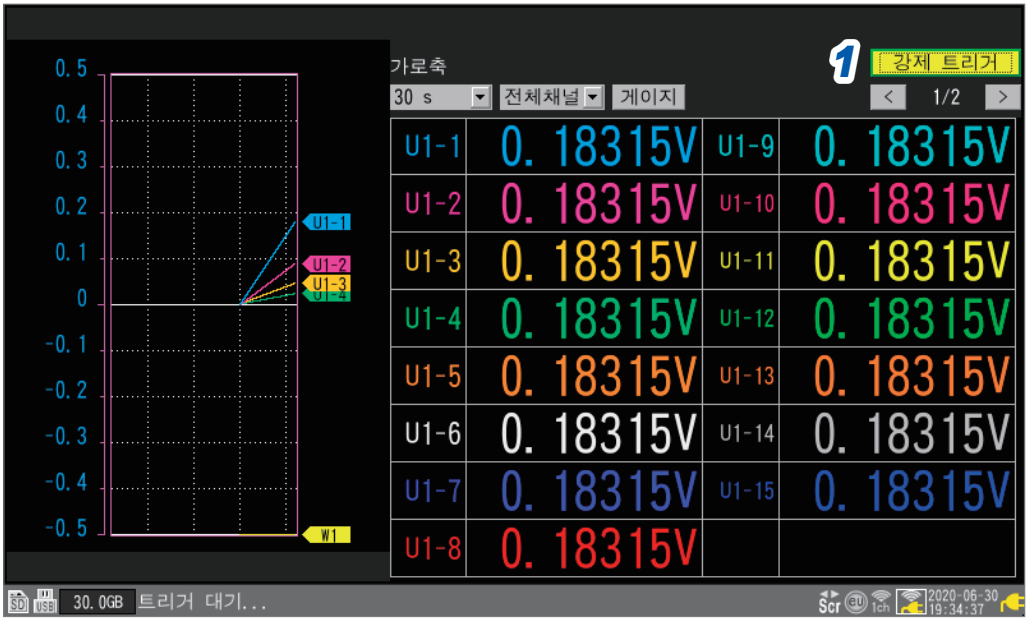
측정 시작과 동시에 트리거가 성립합니다. 그 이후는 인터벌 트리거의 간격마다 트리거가 걸립니다.

OR 조건과 AND 조건

트리거 조건	T : 트리거 포인트, ◎ : 다른 트리거 조건
OR	 측정 시작
AND	인터벌 사이에 유효한 트리거는 1 개입니다.  측정 시작 다른 트리거 조건에 일치하지 않으면 트리거가 걸리지 않습니다 (다른 트리거 조건이 설정되지 않은 경우는 OR 조건과 같은 동작이 됩니다).

2.8 강제적으로 트리거를 걸기

트리거 대기상태에서 강제적으로 트리거를 걸 수 있습니다.
강제 트리거는 트리거 소스의 설정과는 상관없이 트리거가 걸립니다.



1 **[강제 트리거]에서 ENTER키를 누른다**

트리거가 걸립니다.

트리거 대기상태에서는 **START** 키를 눌러서도 강제적으로 트리거를 걸 수 있습니다.

2.9 트리거의 설정 예

트리거의 설정 예를 소개합니다.

하고자 하는 것	참조 번호 (아래 표)
START 키를 누른 후 **STOP** 키를 누를 때까지 데이터를 취득하고 싶다	No.1
START 키를 누른 후 1분 동안 데이터를 1회 취득하고 싶다	No.2
START 키를 누른 후 1분 동안씩 데이터를 60분 간 취득하고 싶다	No.3
START 키를 누른 후 CH1의 측정온도가 500°C를 초과할 때까지 데이터를 취득하고 싶다	No.4
CH1의 측정온도가 500°C를 초과하면, **STOP** 키를 누를 때까지 데이터를 취득하고 싶다	No.5
CH1의 측정온도가 500°C를 초과하면, 300°C 아래로 떨어질 때까지 데이터를 취득하고 싶다	No.6
CH1의 측정온도가 500°C를 초과한 후 300°C 아래로 떨어질 때까지의 데이터를 반복해 취득하고 싶다	No.7
CH1의 측정온도가 500°C를 초과하면, 그 후 1분 동안 데이터를 취득하고 싶다	No.8
CH1의 측정온도가 500°C를 초과하기 전후 1분 동안 데이터를 취득하고 싶다	No.9
2020-6-17 9:00부터 17:00까지 데이터를 취득하고 싶다	No.10
2020-6-17 9:00부터 1개월간, 매일 24시간씩 데이터를 취득하고 싶다	No.11
2020-6-17부터 1개월간, 매일 9:00부터 17:00의 데이터를 취득하고 싶다	No.12
2020-6-17부터 1개월간, 9:00, 15:00, 21:00, 3:00에 1시간씩 데이터를 취득하고 싶다	No.13

No.	측정 시작	측정 정지	기록 시작	기록 정지	기타
1	수동	수동	–	–	–
2	수동	수동	–	시간 지정 1분	–
3	수동	수동	–	시간 지정 1시간	파일 분할 1분
4	수동	수동	–	정지 트리거 ↑ 500°C	–
5	수동	수동	시작 트리거 ↑ 500°C	–	–
6	수동	수동	시작 트리거 ↑ 500°C	정지 트리거 ↓ 300°C	–
7	수동	수동	상동	상동	반복 기록
8	수동	수동	시작 트리거 ↑ 500°C	시간 지정 1분	–
9	수동	수동	상동	상동	프리 트리거 1분
10	시각 2020-6-17 9:00	시각 2020-6-17 17:00	–	–	–
11	시각 2020-6-17 9:00	시각 2020-7-17 9:00	–	–	파일 분할 1일
12	시각 2020-6-17 9:00	시각 2020-7-17 9:00	인터벌 트리거 1일	시간 지정 8시간	반복 기록
13	시각 2020-6-17 9:00	시각 2020-7-17 9:00	인터벌 트리거 6시간	시간 지정 1시간	반복 기록

3 데이터 저장 • 불러오기

본 기기의 설정조건과 파형 데이터를 SD메모리 카드 또는 USB 메모리에 저장할 수 있습니다.
또한 저장한 데이터는 본 기기에 불러와 재현할 수도 있습니다.

3.1 저장 • 불러오기 가능한 데이터 p.138

3.2 미디어를 포맷하기 p.141

3.3 데이터를 저장하기 p.143

자동저장 (실시간 저장) p.144
수동저장 (선택 저장, 즉시 저장) p.151
선택 저장의 조작 p.154
본 기기의 내부 백업 메모리에 설정을 저장 p.157

3.4 데이터를 불러오기 p.159

자동 셋업 기능 p.161

3.5 데이터를 관리하기 p.162

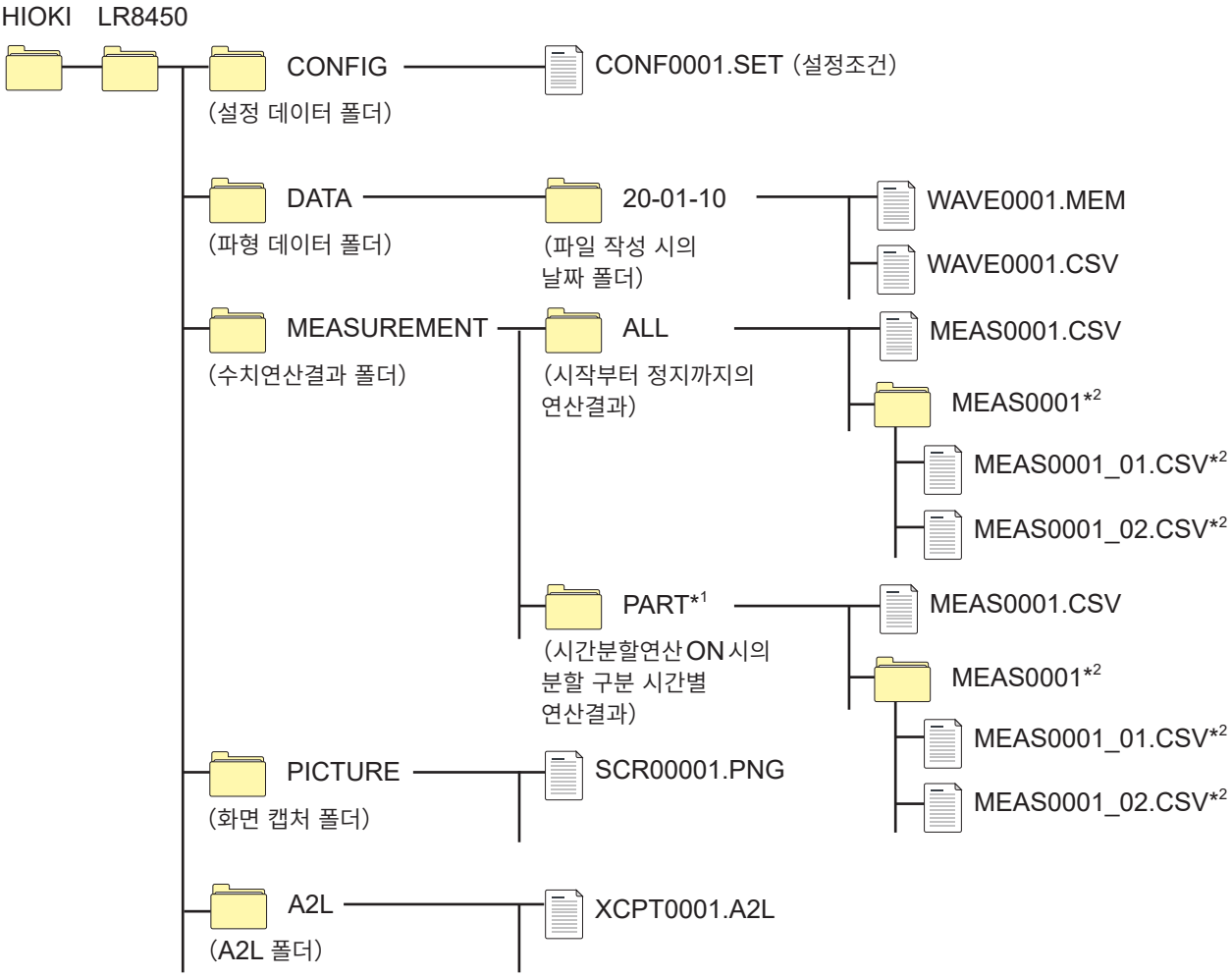
미디어 (드라이브) 의 전환 p.162
계층 (폴더) 의 이동 p.163
데이터 삭제 p.164
이름 변경 p.165
데이터 복사 p.166
파일 정렬 p.167
파일 정보 갱신 p.168

3.6 컴퓨터 (PC) 에서 데이터를 취득하기 p.169

USB 케이블의 연결 p.169
USB 드라이브 모드의 설정 p.170
USB 드라이브 모드의 해제 p.171

3.1 저장 • 불러오기 가능한 데이터

SD 메모리 카드 또는 USB 메모리에 데이터를 저장하면 **[HIOKI]** > **[LR8450]** 의 폴더가 작성됩니다. 다음 그림과 같이, 그 안에 각 파일이 저장됩니다.



*1 : **[시간분할연산]** 에서 연산범위를 **[분할함]** 또는 **[정시 분할]** 로 설정했을 때는 **[PART]** 폴더가 추가됩니다.
[ALL] 에는 시작부터 정지까지의 연산결과, **[PART]** 에는 분할 구분별 연산결과가 저장됩니다.
*2 : 저장 설정에서 연산별 파일에 설정한 경우에 작성됩니다.

파일명을 지정하지 않고 저장했을 때

파일명은 다음과 같습니다.
- 자동저장한 파형 데이터 : AUTO****.xxx
- 자동저장한 수치연산결과 : AUTO****.xxx
- 수동저장한 설정 데이터 : CONF****.SET
- 수동저장한 파형 데이터 : WAVE****.xxx
- 수동저장한 수치연산결과 : MEAS****.xxx
- 수동저장한 화면 캡처 데이터 : SCR*****.PNG
- 수동저장한 A2L 데이터 : XCPT****.A2L

[****] 는 번호입니다 (0001 ~ 9999).
[*****] 는 번호입니다 (00001 ~ 99999).
[.xxx] 는 확장자입니다 (.MEM,.CSV,.TXT).

✓ : 가능, – : 불가

종류	형식	폴더명	파일명*5 (1 부터 자동번호)	저장		불러오기	
				자동	수동	본 기기	PC
설정조건	바이너리	CONFIG	CONF0001.SET	–	✓	✓	–
파형 데이터*1	바이너리	DATA¥ (날짜) *4 예 : 20-01-10	AUTO0001.MEM WAVE0001.MEM	✓	✓	✓*13	✓
	텍스트*2		AUTO0001.CSV WAVE0001.CSV *6	✓	✓	–	✓
	MDF		AUTO0001.MF4	✓	✓	–	✓*8
수치연산결과	텍스트*2	MEASUREMENT	AUTO0001.CSV MEAS0001.CSV *7	✓	✓	–	✓
화면 캡처 데이터	PNG*3	PICTURE	SCR00001.PNG *3	–	✓	–	✓
CAN 설정*9	바이너리	–	****.CES	–	–	✓	✓*10
A2L 파일*11	–	A2L	XCPT0001.A2L	–	✓	–	✓*12

*1 : 본 기기 또는 Logger Utility에서 파형 데이터를 불러올 경우는 바이너리 형식으로 저장해 주십시오. 파형 데이터와 함께 측정 시의 설정조건의 일부도 저장됩니다. A/B 커서로 범위를 지정해 저장 (부분 저장) 할 수도 있습니다.
스케일링 변환 후의 파형 데이터를 바이너리 형식으로 저장하면, 스케일링 변환 전 파형과 스케일링의 설정이 기록됩니다. 파형 데이터를 불러오면 스케일링 변환 후의 파형이 표시됩니다. 스케일링을 OFF로 설정하면 변환 전 파형을 표시할 수 있습니다.

*2 : CSV 데이터를 표계산 소프트웨어에서 불러올 경우, 한번에 불러올 수 있는 행 수에 제한이 있습니다.

*3 : PNG 형식 : ISO/IEC15948로써 국제 표준화된 이미지 포맷입니다.

*4 : **[DATA]** 폴더 아래에, 날짜폴더 (년-월-일) 가 자동으로 작성됩니다. 폴더 내 파일 수가 1000개를 초과하면 새 폴더를 작성합니다.
예 : 20-01-10_1000

*5 : 수동저장한 경우의 파일명에 대해서는 "11.7 파일명" (p.400) 을 참조하십시오.

*6 : **[구분기호]**가 **[콤마]**이외인 경우는 확장자가 **[.TXT]**가 됩니다. (p.149)

*7 : **[연산별 파일]**에 설정한 경우는 **[MEAS0001_1.CSV]**, **[MEAS0001_2.CSV]**처럼, "_연산번호"가 부여됩니다.

*8 : MDF 읽기가 가능한 시판 소프트웨어가 필요합니다.

*9 : PC 앱 (CAN Editor)에서 작성해 본 기기에서 읽어오는 파일입니다.

*10 : PC 앱 (CAN Editor)이 필요합니다.

*11 : 본 기기에서 저장해 타사 PC 앱이 읽어들이는 파일입니다.

*12 : ECU 용 측정/적합용 소프트웨어가 필요합니다.

*13 : LR8450-01에서 저장한 무선 유닛의 데이터가 포함된 파일은 LR8450 (무선 기능 없음)에서는 읽어올 수 없습니다.

Tips

파일 수에 대해서

1개의 폴더에는 1000개 파일 이하로 저장할 것을 권장합니다.
1000개 이상의 파일을 저장할 수 있지만, 파일 수가 많으면 저장시간이 길어집니다.
자동저장 시는 폴더 내 파일 수가 1000개를 초과하면 자동으로 폴더를 작성하고 저장처를 전환합니다.

중요

당사 옵션품인 SD메모리 카드와 USB메모리만 동작을 보증합니다. 그 이외의 기록 미디어는 동작을 보증하지 않습니다.

정전에 대비한 준비와 설정

⚠주 의

■손상된 미디어는 사용하지 않는다

상정 시간 내에 파일 종료처리가 끝나지 않고 파일이 손상될 우려가 있습니다.

측정 중에 전원이 차단되면 측정 데이터가 남지 않습니다. 장시간 측정할 경우는 다음과 같이 준비하고 설정할 것을 권장합니다.

- Z1007 배터리팩을 사용한다
  옵션의 Z1007 배터리팩을 사용하면 AC 어댑터에서 전원이 끊겼을 때 바로 배터리 구동으로 전환됩니다. 데이터를 소실하는 일 없이 측정을 계속할 수 있습니다.
  배터리 용량이 부족할 때는 파일의 저장과 불러오기를 할 수 없게 됩니다.
  참조 : 퀵 스타트 매뉴얼 “2.2 배터리팩 장착”

- 자동저장 **[파형 데이터]**를 설정한다
  측정을 하면서 SD 메모리 카드 또는 USB 메모리에 파형 데이터를 저장합니다.
  Z1007 배터리팩과 병용함으로써 정전 시에도 측정을 계속할 수 있습니다.
  참조 : “3.3 데이터를 저장하기”(p.143)

Tips

자동저장은 **[바이너리 형식 (MEM)]**으로 설정할 것을 권장합니다.
[텍스트 형식 (CSV)]설정으로 저장한 파일은 본 기기와 Logger Utility 에서 불러올 수 없습니다.
[바이너리 형식 (MEM)]설정으로 저장한 바이너리 데이터 (MEM 파일) 는 Logger Utility 에서 텍스트 형식으로 변환할 수 있습니다.

3.2 미디어를 포맷하기

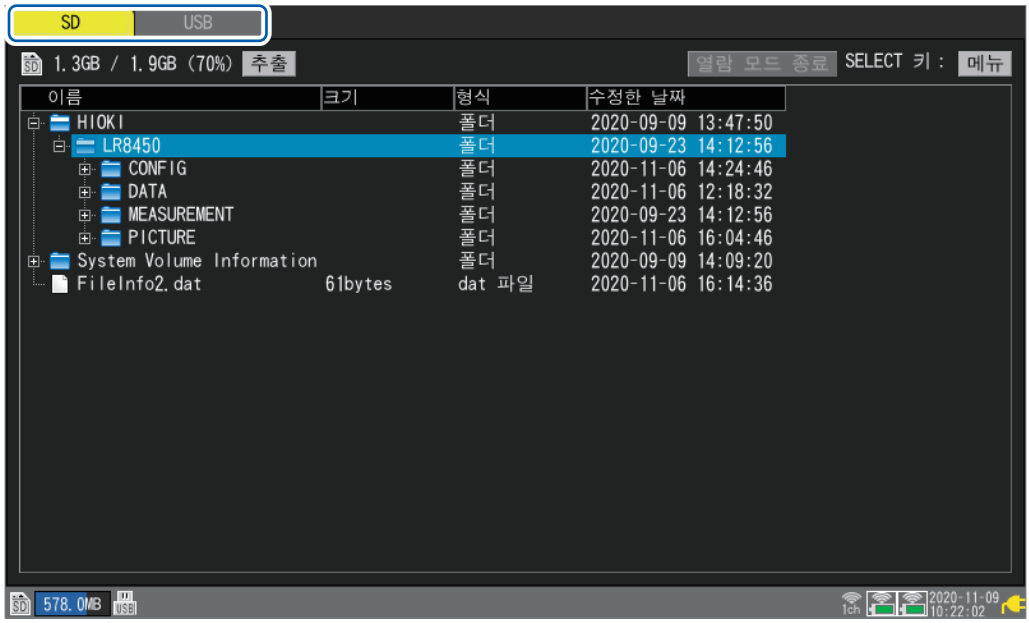
처음 사용하는 SD 메모리 카드와 USB 메모리는 포맷해 주십시오.

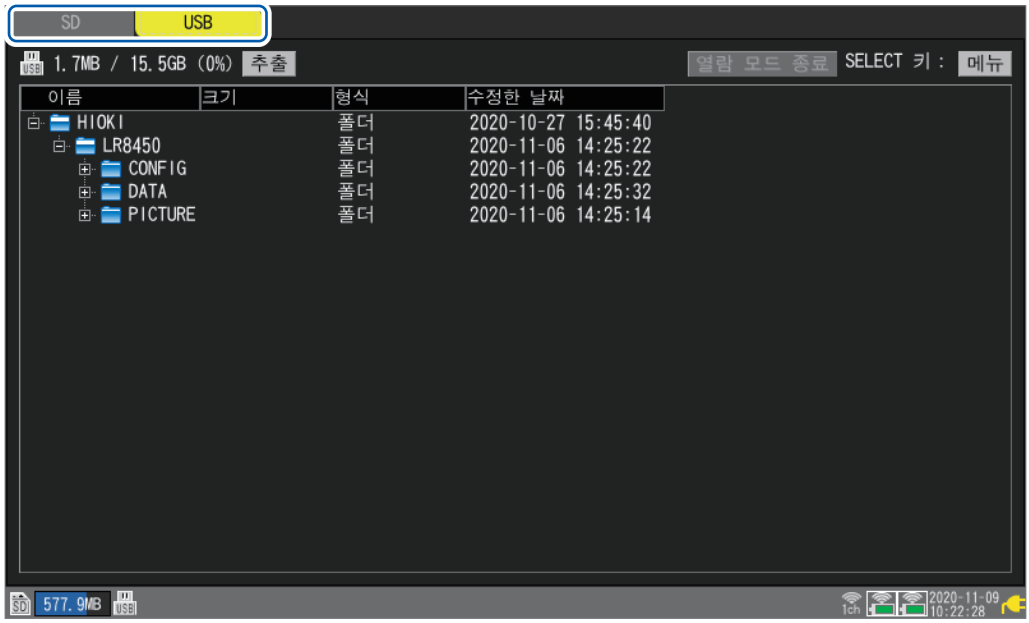
1 FILE 키를 누른다

SD 메모리 카드 또는 USB 메모리의 파일일람화면이 표시됩니다.

2 FILE 키를 눌러 포맷할 미디어를 선택한다

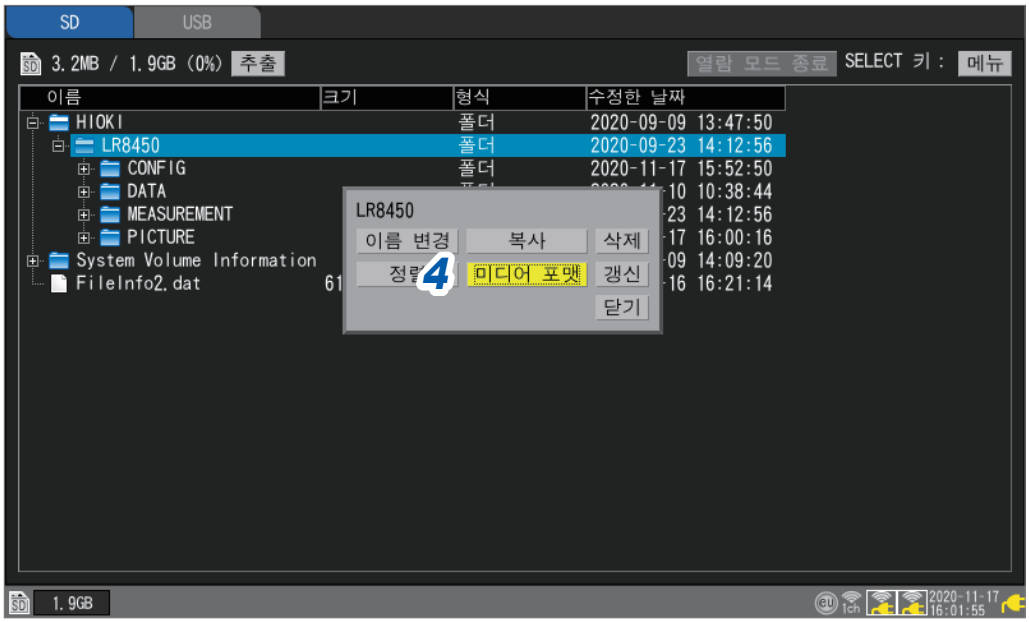
FILE 키를 누를 때마다 SD 메모리 카드와 USB 메모리가 전환됩니다.





3 아래 키를 눌러 미디어 화면으로 이동하고 SELECT 키를 누른다

파일 조작창이 표시됩니다.



4 [미디어 포맷]에서 ENTER 키를 누른다

확인창이 표시됩니다.

5 ENTER 키를 누른다

미디어의 포맷을 실행합니다.

중요

- 새 SD 메모리 카드 및 USB 메모리는 본 기기에서 포맷한 후 사용해 주십시오. PC 에서 포맷하면 실시간 저장이 제때 되지 않을 우려가 있습니다.
- SD 메모리 카드 또는 USB 메모리를 PC 에서 포맷하는 경우는 FAT/FAT32 형식을 선택해 주십시오. 그 이외 형식 (NTFS 등) 으로 포맷하면 본 기기에서 인식할 수 없습니다.
- SD 메모리 카드 및 USB 메모리 내의 중요한 데이터는 반드시 백업해 두십시오. SD 메모리 카드 또는 USB 메모리를 포맷하면 저장되어 있던 모든 데이터가 삭제되어 원상 복구되지 않습니다.

3.3 데이터를 저장하기

데이터 저장에는 다음의 3가지 방법이 있습니다.

측정 시에 자동으로 데이터를 저장한다	SAVE 키를 눌렀을 때 즉시 데이터를 저장한다	저장할 때에 저장내용을 선택해 저장한다
자동저장	**즉시 저장**	**선택 저장**
측정을 시작하기 전에 설정해 주십시오. 측정과 동시에 측정 데이터를 저장합니다. 연산결과는 측정 정지 시에 저장됩니다. (p.144)	[수동저장] 화면에서 미리 저장내용을 설정해 둡니다. SAVE 키를 누르면 즉시 저장할 수 있습니다. 정해진 형식의 데이터를 저장하고 싶을 때나, 모니터 중에 바로 저장하고 싶을 때 편리합니다. (p.151)	(초기설정) SAVE 키를 눌렀을 때에 저장내용을 설정해 저장합니다. 저장하기 전에 미리 설정할 필요가 없습니다. (p.151)
SD 메모리 카드 또는 USB 메모리를 삽입	SD 메모리 카드 또는 USB 메모리를 삽입	SD 메모리 카드 또는 USB 메모리를 삽입
[측정] 화면	[측정] 화면	[측정] 화면
자동저장 설정 (p.144)	[SAVE 키 설정]을 [즉시 저장]으로 설정 (p.151)	[SAVE 키 설정]을 [선택 저장]으로 설정 (p.151)
저장내용을 설정	저장내용을 설정	SAVE 키를 누른다 (측정 중에는 저장할 수 없습니다)
동시에 저장할 수 있습니다. • 파형 데이터 • 수치연산결과	• 파형 데이터 • 화면 캡처 • 설정조건 • 수치연산결과 • A2L 파일	창
		저장내용을 선택한다 저장 파일명을 설정한다 (반각 8 문자까지)
		• 파형 데이터 • 화면 캡처 • 설정조건 • 수치연산결과
측정	SAVE 키를 누른다 (측정 중에는 저장할 수 없습니다)	ENTER 키를 누른다
자동으로 저장	저장	저장

파형을 부분저장 할 경우는 저장을 실행하기 전에 A/B 커서 (세로축) 로 범위를 지정해 주십시오 (자동저장에서는 부분저장을 할 수 없습니다).
참조 : “파형의 범위 지정” (p.99)

자동저장 (실시간 저장)

측정을 하면서 미디어 (SD 메모리 카드 또는 USB 메모리) 에 파형 데이터를 저장 (실시간 저장) 할 수 있습니다.
수치연산결과도 미디어에 자동으로 저장할 수 있습니다.
파형 데이터와 수치연산결과를 양쪽 다 자동으로 저장할 수도 있습니다.

자동저장이 가능한 측정 데이터는 다음과 같습니다.

저장내용	선택항목	파일 확장자	설명
파형 데이터	바이너리 형식	.MEM	측정을 하면서 파형 데이터를 본 기기의 전용 형식 (바이너리 형식) 으로 저장합니다. 보통은 **[바이너리 형식 (MEM)]** 으로 설정할 것을 권장합니다.
	텍스트 형식	.CSV,.TXT*	측정을 하면서 파형 데이터를 텍스트 형식으로 저장합니다. 표계산 소프트웨어에서 불러올 수 있지만, 본 기기나 Logger Utility 에서는 불러올 수 없습니다.
	MDF 형식	.MF4	측정을 하면서 파형 데이터를 MDF(Ver.4) 형식으로 저장합니다. PC 상에서 MDF 형식을 지원하는 파형 뷰어에서 불러올 수 있습니다. 본 기기나 Logger Utility 에서는 불러올 수 없습니다.
수치연산결과	텍스트 형식	.CSV,.TXT*	측정 정지 후에 수치연산결과를 저장합니다.

* : **[텍스트 형식]** 의 **[구분기호]** 가 **[콤마]** 이외인 경우는 확장자가 **[.TXT]** 가 됩니다.

바이너리 형식과 텍스트 형식의 자동저장의 제한

자동저장에는 저장형식, 기록간격, CAN 유닛의 유무에 따라 사용 채널 수에 다음의 제한이 있습니다.

<table>
<tr><th rowspan="2">저장형식</th><th rowspan="2">기록간격</th><th colspan="2">CAN 유닛의 유무</th></tr>
<tr><th>없음</th><th>있음</th></tr>
<tr><td rowspan="6">MEM, MDF</td><td>1 ms</td><td>～ 150 채널</td><td>～ 20 채널</td></tr>
<tr><td>2 ms</td><td rowspan="5">제한 없음</td><td>～ 80 채널</td></tr>
<tr><td>5 ms</td><td>～ 150 채널</td></tr>
<tr><td>10 ms</td><td>～ 700 채널</td></tr>
<tr><td>20 ms</td><td>～ 1500 채널</td></tr>
<tr><td>50 ms ～</td><td>제한 없음</td></tr>
<tr><td rowspan="6">CSV</td><td>1 ms ～ 5 ms</td><td colspan="2">자동저장의 설정 불가</td></tr>
<tr><td>10 ms</td><td>～ 60 채널</td><td>～ 100 채널</td></tr>
<tr><td>20 ms</td><td rowspan="4">제한 없음</td><td>～ 200 채널</td></tr>
<tr><td>50 ms</td><td>～ 500 채널</td></tr>
<tr><td>100 ms</td><td>～ 1000 채널</td></tr>
<tr><td>200 ms</td><td>～ 2000 채널</td></tr>
<tr><td>500 ms ～</td><td>제한 없음</td></tr>
</table>

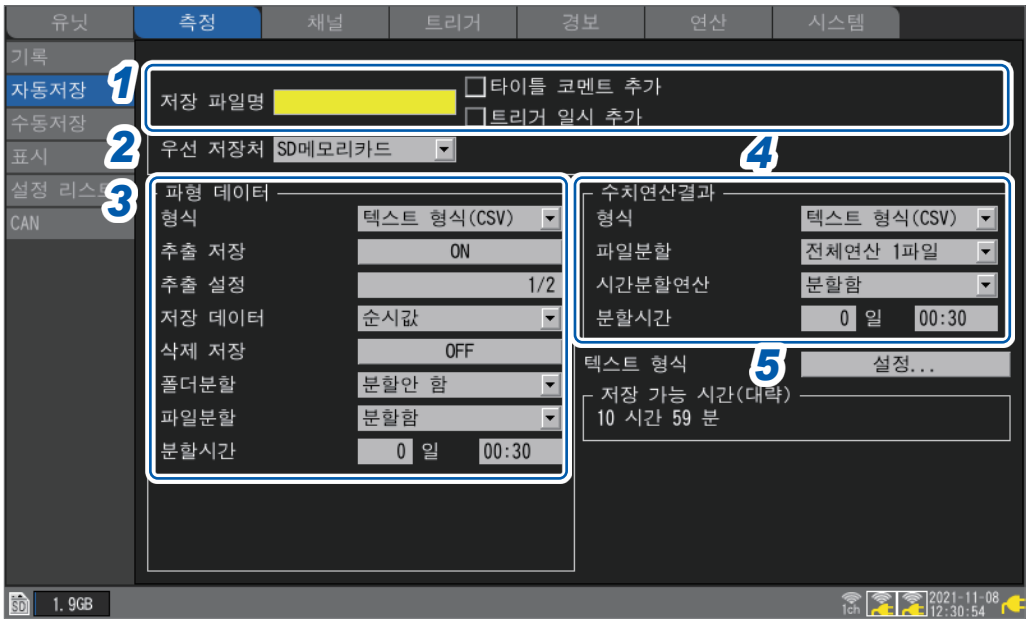
파형 데이터 (바이너리) 로 자동저장하는 경우는 무선 유닛과의 통신이 차단되어 재연결되었을 때, 데이터를 복구할 수 있습니다. 단, 분할저장을 설정한 경우는 이미 분할저장이 완료된 파일의 데이터는 복구할 수 없습니다.
복구 가능한 것은 현재 저장 중인 파일이 분할되기까지의 범위입니다.
텍스트 형식으로 자동저장하는 경우는 데이터를 복구할 수 없습니다. 통신 차단으로 수신하지 못했던 데이터는 재연결 후에 다른 파일에 저장합니다. 원래 파일명에 **[_R]** 을 붙인 파일명으로 저장합니다.
예 : 원래 파일이 AUTO0001.CSV 인 경우
AUTO0001_R.CSV 에 수신하지 못했던 데이터를 저장합니다.
미디어가 본 기기에 삽입되지 않은 경우는 데이터를 복구할 수 없습니다. (p.417)

데이터 보호 (Z1007 배터리팩 사용 시)

자동저장 중에 배터리 용량이 적어지면 저장 동작을 정지합니다 (측정 동작은 계속합니다) .
저장 중에 전원이 꺼져 미디어의 데이터가 손상되는 것을 방지합니다.
저장 동작을 정지한 후 AC 전원이 복귀한 후 10 분이 경과하면 저장 동작을 재개합니다.

중요
당사 옵션품인 SD 메모리 카드와 USB 메모리만 동작을 보증합니다. 그 이외의 기록 미디어는 동작을 보증하지 않습니다.

SET > 측정 > 자동저장



1 [저장 파일명]에 자동저장 시의 파일명을 입력한다 (반각 8 문자까지)

참조 : “문자 입력방법” (p.10)

입력한 파일명 끝에 번호 “0001”이 붙습니다. 그 다음부터는 번호가 1씩 증가합니다.
예 : **[ABC]**라 입력하고 바이너리 형식으로 저장한 경우
ABC0001.MEM, ABC0002.MEM, ABC0003.MEM,...
예 : **[ABC100]**이라 입력하고 바이너리 형식으로 저장한 경우
ABC1000001.MEM, ABC1000002.MEM, ABC1000003.MEM,...

파일명을 지정하지 않을 때는 자동으로 파일명을 부여합니다.
참조 : “파일명을 지정하지 않고 저장했을 때” (p.138)

[타이틀 코멘트 추가]에서 파일명에 타이틀 코멘트를 추가할지 여부를 선택한다

☐ ☑	타이틀 코멘트는 파일명에 추가되지 않습니다.
☑	**[기록]** 서브 탭에서 설정한 타이틀 코멘트가 파일명에 추가됩니다.

[타이틀 코멘트 추가]의 체크박스를 선택한 경우, 파일명은 다음과 같아집니다.
입력한 파일명_타이틀 코멘트.MEM

[트리거 일시 추가]에서 파일명에 일시를 추가할지 여부를 선택한다

☐ ☑	파형 데이터의 파일명에 트리거 성립일시를 추가하지 않습니다.
☑	파형 데이터의 파일명 끝에 트리거 성립일시를 추가합니다.

[트리거 일시 추가]의 체크박스를 선택한 경우, 파일명은 다음과 같아집니다.
입력한 파일명_191224_235959_0001.MEM (트리거 성립일시가 2019/12/24 23:59:59일 때)

2 [우선 저장처]에서 우선적으로 저장할 미디어를 선택한다

SD메모리카드 ☑, **USB메모리**

SD메모리 카드와 USB메모리가 삽입되어 있을 때는 선택한 미디어에 저장합니다.
선택한 미디어가 삽입되어 있지 않을 때는 다른 한쪽의 미디어에 저장합니다.

3 [파형 데이터] 영역의 [형식]에서 자동저장의 종류를 선택한다

OFF ☑	자동저장하지 않습니다.
바이너리 형식 (MEM)	본 기기의 전용 형식 (바이너리 형식) 으로 데이터를 저장합니다.
텍스트 형식 (CSV)	텍스트 형식으로 저장합니다.
MDF 형식 (MF4)	MDF 형식으로 데이터를 저장합니다.

([형식]에서 [텍스트 형식 (CSV)]을 선택했을 때)

[추출 저장]에서 추출 저장을 할지 여부를 선택한다

[ON]으로 설정하면 저장하는 데이터 크기를 줄일 수 있습니다.

OFF ☑, **ON**

([추출 저장]에서 [ON]을 선택했을 때)

[추출 설정]에서 추출 수를 선택한다

1/2 ☑ ～ **1/100,000**

예 : [1/5]일 때는 5개의 데이터 포인트 중, 1개의 데이터 포인트를 남깁니다.

([추출 저장]에서 [ON]을 선택했을 때)

[저장 데이터]에서 데이터를 추출하는 방법을 선택한다

순시값 ☑	맨 앞의 데이터를 저장합니다. 예 : [1/5]일 때는 5개의 데이터에서 맨 앞의 데이터만을 저장합니다.
통계값	순시값 (추출 구간의 선두 데이터)에 추가로, 통계 데이터 (최대값, 최소값, 평균값)을 저장합니다. 예 : [1/5]일 때는 5개의 데이터의 순시값, 최대값, 최소값, 평균값을 저장합니다.

[삭제 저장]에서 저장 중에 미디어의 남은 용량이 없어졌을 때의 처리방법을 선택한다 (필요에 따라)

OFF ☑	자동저장을 종료합니다.
ON	가장 오래된 파형파일이 삭제되고 자동저장을 계속합니다. 삭제할 수 없게 된 경우는 저장을 종료합니다. 수치연산결과는 삭제되지 않습니다.

[폴더분할]에서 분할할 타이밍을 선택한다 (필요에 따라)

저장할 폴더를 설정한 기간별로 분할할 수 있습니다.

분할안 함 ☑	기록시간에서 설정한 만큼을 동일한 폴더에 저장합니다. 단, 다음 조건에서는 폴더가 분할됩니다. • [파일 분할]을 안 하는 경우 : 1일씩 폴더를 분할합니다. • 폴더 내 파일 수가 1000개에 달한 경우 : 연번을 부여한 폴더로 저장처를 전환합니다 (예 : 19-12-23_0001)
1일	1일씩 폴더를 분할합니다.
1주일	1주일씩 폴더를 분할합니다. 각 주의 기간은 월요일부터 일요일까지입니다.
1개월	1개월씩 폴더를 분할합니다.

예 : [1주일]을 선택한 경우

2019/12/29 (일) 에 측정을 시작하면 2019/12/23 (월) 이 1주일의 기점이 됩니다.
이 때 자동으로 작성되는 폴더명은 "19-12-23"입니다.

예 : [1개월]을 선택한 경우

2019/12/29에 측정을 시작하면 2019/12/1이 1개월의 기점이 됩니다.
이 때 자동으로 작성되는 폴더명은 "19-12-01"입니다.

[파일 분할]에서 분할방법을 선택한다 (필요에 따라)

저장할 파일을 설정한 시간별로 분할할 수 있습니다.

분할안 함 ☑	1회 측정으로 1개의 파형파일을 작성합니다. 단, 파일 크기가 1 GB를 초과한 경우는 자동으로 분할됩니다.
분할함	측정 시작부터 **[분할시간]**마다 파일을 분할하고 파형 데이터를 저장합니다. **[분할시간]**에서 파일을 분할할 시간을 설정합니다. 단, 파일 크기가 1 GB를 초과한 경우는 분할시간 전이라도 파일이 분할됩니다.
정시 분할	**[기준시각]**을 바탕으로 일정시간(**[분할시간]**)씩 파일을 분할해 데이터를 저장하도록 최초의 파일의 분할시간이 자동으로 조절됩니다 (최초의 파일만 **[분할시간]**보다 짧아집니다). 기록 시작 시에 기준시각에 대해 기록간격이 동기될 때까지 **[기준시각 대기]**의 메시지가 표시되며 측정 시작 대기상태가 됩니다.

(**[파일 분할]**에서 **[분할함]**을 선택했을 때)

[분할시간]에서 분할을 실행할 기간을 설정한다

일 (**0** ～ **30**) , 시 (**0** ～ **23**) , 분 (**0** ～ **59**)

(**[파일 분할]**에서 **[정시 분할]**을 선택했을 때)

[기준시각]에서 파일을 분할하는 기준이 되는 시각을 설정한다

시 (**0** ～ **23**) , 분 (**0** ～ **59**)

[분할시간]에서 파일을 분할하는 기간을 설정한다

1분, **2분**, **5분**, **10분** ☑, **15분**, **20분**, **30분**, **1시간**, **2시간**, **3시간**, **4시간**, **6시간**, **8시간**, **12시간**, **1일**

측정을 시작하면 기록간격이 기준시각에 동기될 때까지 **[기준시각 대기]**의 메시지가 표시됩니다.

4 [수치연산결과] 영역의 [형식]에서 자동저장의 종류를 선택한다

OFF ☑	자동저장하지 않습니다.
텍스트 형식 (CSV)	텍스트 형식으로 저장합니다.

[파일 분할]에서 저장할 파일을 분할할지 여부를 선택한다 (필요에 따라)

전체연산 1 파일 ☑	1개의 파일에 모든 수치연산결과를 저장합니다.
연산별 파일	전체연산분을 합친 파일에 추가로, 연산항목별 파일도 작성합니다. 연산항목별 파일에는 파일명 끝에 연산번호가 붙습니다. 예 : 연산 No.5의 파일명은 “AUTO0001_05.CSV”입니다.

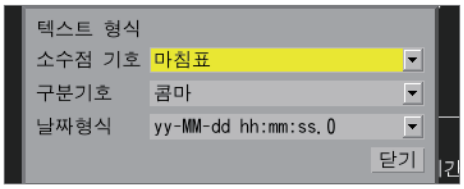
[시간분할연산]에서 수치연산을 분할할지를 선택한다

수치연산의 **[시간분할연산]**설정과 동일합니다.

참조 : “수치연산의 설정” (p.195)

5 [텍스트 형식]의 [설정...]에서 ENTER키를 누른다

설정창이 열립니다.



[소수점 기호]에서 소수점에 사용할 기호를 선택한다

마침표 ☑	수치의 소수점을 마침표 (.) 로 합니다.
콤마	수치의 소수점을 콤마 (,) 로 합니다.

[소수점 기호]와 **[구분기호]** 양쪽 다 **[콤마]**로 설정할 수는 없습니다.
[소수점 기호]와 **[구분기호]** 중 한쪽을 **[콤마]**로 설정하면, 다른 한쪽은 자동으로 **[콤마]**이외로 전환됩니다.

[구분기호]에서 구분에 사용할 기호를 선택한다

구분기호에 따라 파일의 확장자가 바뀝니다.

콤마 ☑	구분기호를 콤마 (,) 로 합니다. (확장자 : .CSV)
공백	구분기호를 공백으로 합니다. (확장자 : .TXT)
탭	구분기호를 탭으로 합니다. (확장자 : .TXT)
세미콜론	구분기호를 세미콜론 (;) 으로 합니다. (확장자 : .TXT)

[소수점 기호]와 **[구분기호]** 양쪽 다 **[콤마]**로 설정할 수는 없습니다.

[날짜형식]에서 날짜의 기술형식을 선택한다

[가로축 표시]에서 **[날짜]**를 선택했을 때 유효합니다. “그 외 표시 설정” (p.58)

yy-MM-dd hh:mm:ss.0 ☑	’ (아포스트로피) 년-월-일 시:분:초.밀리초의 형식으로 출력합니다. 표계산 소프트웨어에서는 코멘트로 취급합니다. 예 : **’ 20-12-01 23:59:59.999**
yyyy-MM-dd hh:mm:ss + ms	년-월-일 시:분:초의 형식으로 출력하고, 1초 미만 (단위 : ms) 의 시간 데이터를 별개 데이터로 출력합니다. 표계산 소프트웨어에서는 1초 미만의 시간 데이터가 별개 열로 표시됩니다. 다른 기기에서 취득한 CSV데이터를 표계산 소프트웨어에서 통합하고 싶을 때 편리한 형식입니다. 예 : **2020-12-01 23:59:59,999**

[로컬라이즈 (언어)](p.213)의 **[날짜 포맷]**과 **[날짜 구분 문자]**의 설정에 따라 다음 형식도 선택할 수 있습니다.

상기의 **[yy-MM-dd hh:mm:ss.0]**와 동일한 형식

yy/MM/dd, **yy.MM.dd**, **MM-dd-yy**, **MM/dd/yy**, **MM.dd.yy**, **dd-MM-yy**, **dd/MM/yy**, **dd.MM.yy**

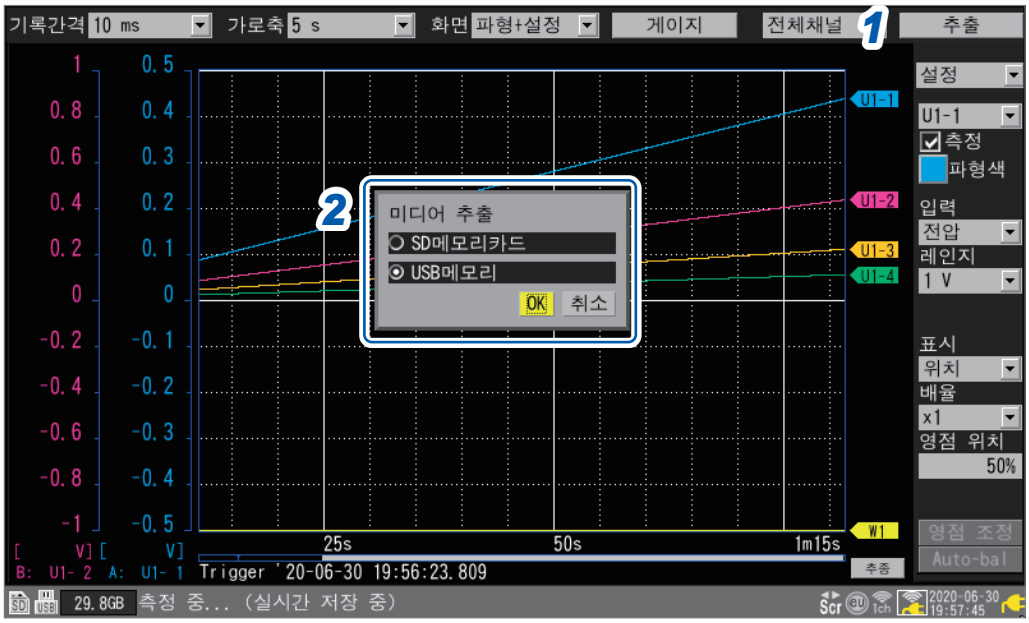
상기의 **[yyyy-MM-dd hh:mm:ss + ms]**와 동일한 형식

yyyy/MM/dd, **yyyy.MM.dd**, **MM-dd-yyyy**, **MM/dd/yyyy**, **MM.dd.yyyy**, **dd-MM-yyyy**, **dd/MM/yyyy**, **dd.MM.yyyy**

실시간 저장 중 미디어 교체 (추출)

실시간 저장 중에도 미디어를 교체할 수 있습니다.
장기 기록 중에 미디어 내 데이터를 확인할 수 있습니다.

WAVE



1 파형화면 우측 상단의 [추출]에서 ENTER키를 누른다

미디어 교체창이 표시됩니다.

2 추출할 미디어를 선택하고 [OK]에서 ENTER키를 누른다

SD메모리카드 ☑, USB메모리

3 [SD메모리카드를 추출해도 됩니다.] 또는 [USB메모리를 추출해도 됩니다.]라고 표시되면 미디어를 추출한다

- 미디어를 추출하는 동안의 데이터는 본 기기의 내부 버퍼 메모리에 기억됩니다.
- SD메모리 카드와 USB메모리 양쪽 다 삽입되어 있는 경우, 저장되던 미디어를 추출하면 다른 한쪽 미디어로 저장처가 변경됩니다.

4 포맷이 완료된 미디어를 삽입한다

본 기기에 미디어를 삽입하면 내부 버퍼 메모리에 기억된 데이터를 미디어에 저장하고 파형 데이터의 저장을 재개합니다.

중요

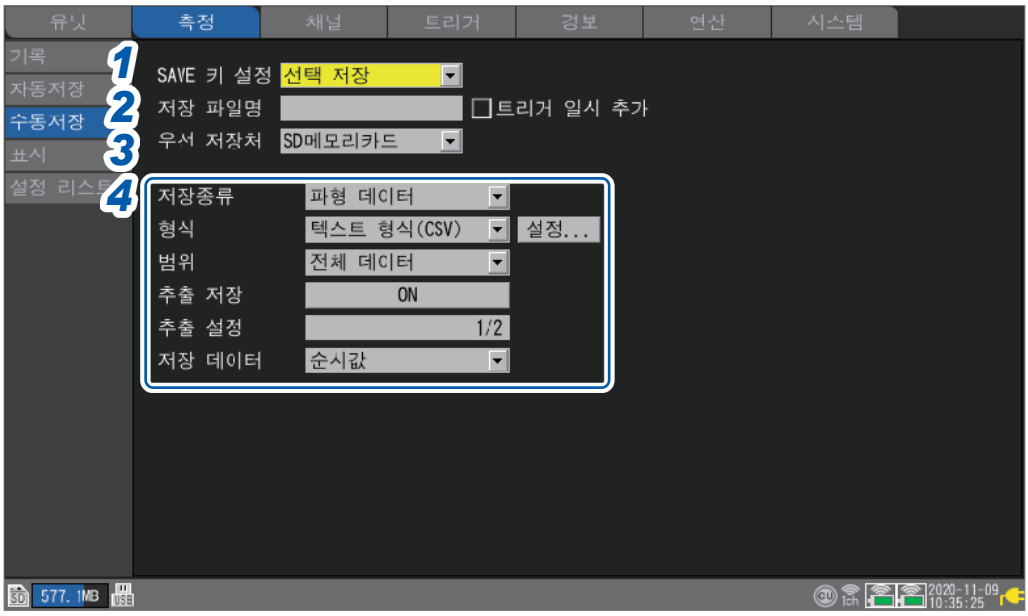
- **[추출]** 조작 후 2분 이내에 미디어를 교체하지 않으면 내부 버퍼 메모리의 남은 용량이 없어져 데이터가 소실됩니다.
- 실시간 저장 중에 미디어를 교체하면 데이터는 별개 파일이 됩니다.
- 미디어를 추출하는 동안에 측정이 정지한 경우는 정지 후에 미디어를 삽입해도 측정 정지까지의 데이터는 저장되지 않습니다.
- **[FTP데이터 자동 송신]**이 ON인 경우, **[추출]** 조작을 한 시점에서 미송신 파일은 송신되지 않습니다.

수동저장 (선택 저장, 즉시 저장)

SAVE 키로 데이터를 저장할 수 있습니다.
SAVE 키를 눌렀을 때의 동작을 선택할 수 있습니다.

중요
- 측정이 정지했을 때에 데이터를 저장할 수 있습니다. 측정 중에는 데이터를 저장할 수 없습니다.
- 저장 가능한 데이터는 내부 버퍼 메모리에 기록되어 있는 데이터 (마지막 256 M 워드) 뿐입니다. 256 M 워드를 초과하는 데이터를 저장할 경우는 자동저장 (실시간 저장)을 사용해 주십시오. (p.144)

SET > 측정 > 수동저장



1 [SAVE 키 설정]에서 SAVE 키를 눌렀을 때의 동작을 선택한다

선택 저장 ☑	**SAVE** 키를 누르면 설정창이 표시됩니다. 저장내용을 설정한 후 데이터를 저장합니다.
즉시 저장	**SAVE** 키를 누르면 즉시 데이터를 저장합니다. **[저장종류]**에서 설정한 종류의 데이터를 저장합니다.

2 [저장 파일명]에 저장 시의 파일명을 입력한다 (반각 8 문자까지)

참조 : "문자 입력방법" (p.10)
파일명을 지정하지 않을 때는 자동으로 파일명을 부여합니다.
참조 : "파일명을 지정하지 않고 저장했을 때" (p.138)
파일명과 **[트리거 일시 추가]**에 대해서는 선택 저장의 **[저장 파일명]** (p.154) 을 참조하십시오.

3 [우선 저장처]에서 저장처인 미디어를 선택한다

SD 메모리카드 ☑, **USB 메모리**

4 [저장종류]에서 저장종류를 선택한다

파형 데이터 ☑	파형 데이터를 저장합니다.
화면 캡처	화면 표시를 저장합니다. (PNG 형식)
설정조건	본 기기의 설정조건을 저장합니다.
수치연산결과	수치연산결과를 저장합니다.
A2L 파일	ECU 용 측정/적합용 소프트웨어가 사용합니다. 참조 : “9.10 XCP on Ethernet 으로 측정 데이터를 송신하기” (p.298)

([저장종류]에서 **[파형 데이터]**를 선택했을 때)

[형식]에서 파일형식을 선택한다

바이너리 형식 (MEM) ☑	본 기기의 전용 형식 (바이너리 형식) 으로 데이터를 저장합니다. 본 기기와 Logger Utility 에서 불러올 수 있습니다.
텍스트 형식 (CSV)	텍스트 형식으로 데이터를 저장합니다. 표계산 소프트웨어에서 불러올 수 있지만, 본 기기와 Logger Utility 에서는 불러올 수 없습니다.
MDF 형식 (MF4)	MDF 형식 (Ver.4) 으로 파형 데이터를 저장합니다. PC 상에서 MDF 형식을 지원하는 파형 뷰어에서 불러올 수 있습니다. 본 기기나 Logger Utility 에서는 불러올 수 없습니다.

[텍스트 형식 (CSV)]을 선택했을 때는 **[설정...]**에서 텍스트 형식을 설정합니다.
참조 : 자동저장의 **[텍스트 형식]**의 **[설정...]** (p.149)

([저장종류]에서 **[파형 데이터]**를 선택했을 때)

[범위]에서 저장할 범위를 선택한다

전체 데이터 ☑	A/B 커서의 유무에 상관없이, 기록길이 전체의 파형을 저장합니다.
A-B	A 커서와 B 커서 사이의 파형을 저장합니다.
맨 앞 -A	파형 맨 앞에서 A 커서까지의 파형을 저장합니다.
맨 앞 -B	파형 맨 앞에서 B 커서까지의 파형을 저장합니다.
A- 맨 끝	A 커서에서 파형 맨 끝까지의 파형을 저장합니다.
B- 맨 끝	B 커서에서 파형 맨 끝까지의 파형을 저장합니다.

참조 : “파형의 범위 지정” (p.99)

([형식]에서 **[텍스트 형식 (CSV)]**을 선택했을 때)

[추출 저장]에서 추출 저장을 할지 여부를 선택한다

[ON]으로 설정하면 저장하는 데이터 크기를 줄일 수 있습니다.

OFF ☑, **ON**

([**[추출 저장]**에서 **[ON]**을 선택했을 때)

[추출 설정]에서 추출 수를 선택한다

1/2 ☑ ~ **1/100000**

예 : **[1/5]**일 때는 5 개의 데이터 포인트 중, 1 개의 데이터 포인트를 남깁니다.

([추출 저장]에서 [ON]을 선택했을 때)

[저장 데이터]에서 데이터를 추출하는 방법을 선택한다

순시값 ☑	맨 앞의 데이터를 저장합니다. 예 : **[1/5]**일 때는 5개의 데이터에서 맨 앞의 데이터만을 저장합니다.
통계값	통계 데이터 (최대값, 최소값, 평균값)을 저장합니다. 예 : **[1/5]**일 때는 5개의 데이터의 최대값, 최소값, 평균값을 저장합니다.

([저장종류]에서 [수치연산결과]를 선택했을 때)

[파일 분할]에서 저장할 파일을 분할할지 여부를 선택한다

전체연산 1 파일 ☑	수치연산결과를 1개의 파일에 저장합니다.
연산별 파일	수치연산결과를 연산별로 별개 파일에 저장합니다.

파형 데이터의 파일 크기가 1 GB를 초과할 경우는 약 1 GB씩 파일이 자동으로 분할저장됩니다.

선택 저장의 조작

[SAVE 키 설정]에서 **[선택 저장]**을 선택했을 때의 조작방법을 나타냈습니다.

파형 데이터의 저장

1 SAVE 키를 누른다

창이 표시됩니다.

2 [저장 파일명]에 파일명을 입력한다 (반각 8 문자까지)

참조 : “문자 입력방법” (p.10)

입력한 파일명 끝에 번호“0001”가 붙습니다. 그 다음부터는 번호가 1씩 증가합니다.
예 : **[ABC]**라 입력하고 바이너리 형식으로 저장한 경우
ABC0001.MEM, ABC0002.MEM, ABC0003.MEM,...
입력한 파일명 끝이 수치인 경우는 마지막 수치가 1씩 증가합니다.
예 : **[ABC100]**이라 입력하고 바이너리 형식으로 저장한 경우
ABC100.MEM, ABC101.MEM, ABC102.MEM,...

파일명을 지정하지 않았을 때는 자동으로 파일명을 부여합니다.
참조 : “파일명을 지정하지 않고 저장했을 때” (p.138)

[트리거 일시 추가]에서 파일명에 일시를 추가할지 여부를 선택한다

☐ ☑	파형 데이터의 파일명에 트리거 성립일시를 추가하지 않습니다.
☑	파형 데이터의 파일명 끝에 트리거 성립일시를 추가합니다.

[트리거 일시 추가]의 체크박스를 선택한 경우, 파일명은 다음과 같아집니다.
입력한 파일명_191224_235959_0001.MEM (트리거 성립일시가 2019/12/24 23:59:59일 때)

3 [우선 저장처]에서 저장처인 미디어를 선택한다

SD 메모리카드 ☑, **USB 메모리**

4 [저장종류]에서 [파형 데이터]를 선택한다

5 [형식]에서 파일형식을 선택한다

바이너리 형식 (MEM) ☑	본 기기의 전용 형식 (바이너리 형식) 으로 데이터를 저장합니다. 본 기기와 Logger Utility에서 불러올 수 있습니다.
텍스트 형식 (CSV)	텍스트 형식으로 데이터를 저장합니다. 표계산 소프트웨어에서 불러올 수 있지만, 본 기기나 Logger Utility에서는 불러올 수 없습니다.
MDF 형식 (MF4)	MDF 형식 (Ver.4)으로 파형 데이터를 저장합니다. PC상에서 MDF 형식을 지원하는 파형 뷰어에서 불러올 수 있습니다. 본 기기나 Logger Utility에서는 불러올 수 없습니다.

[텍스트 형식 (CSV)]을 선택했을 때는 **[설정 ...]**에서 텍스트 형식을 설정합니다.
참조 : 자동저장의 **[텍스트 형식]**의 **[설정 ...]** (p.149)

6 [범위]에서 저장할 범위를 선택한다

전체 데이터 ☑	A/B커서의 유무에 상관없이, 기록길이 전체의 파형을 저장합니다.
A-B	A커서와 B커서 사이의 파형을 저장합니다.
맨 앞-A	파형 맨 앞에서 A커서까지의 파형을 저장합니다.
맨 앞-B	파형 맨 앞에서 B커서까지의 파형을 저장합니다.
A-맨 끝	A커서에서 파형 맨 끝까지의 파형을 저장합니다.
B-맨 끝	B커서에서 파형 맨 끝까지의 파형을 저장합니다.

참조 : “파형의 범위 지정” (p.99)

(**[형식]**에서 **[텍스트 형식 (CSV)]**을 선택했을 때)

[추출 저장]에서 추출 저장을 할지 여부를 선택한다

[ON]으로 설정하면 저장하는 데이터 크기를 줄일 수 있습니다.

OFF ☑, **ON**

(**[추출 저장]**에서 **[ON]**을 선택했을 때)

[추출 설정]에서 추출 수를 선택한다

1/2 ☑ ~ **1/100000**

예 : **[1/5]**일 때는 5개의 데이터 포인트 중, 1개의 데이터 포인트를 남깁니다.

(**[추출 저장]**에서 **[ON]**을 선택했을 때)

[저장 데이터]에서 데이터를 추출하는 방법을 선택한다

순시값 ☑	맨 앞의 데이터를 저장합니다. 예 : **[1/5]**일 때는 5개의 데이터에서 맨 앞의 데이터만을 저장합니다.
통계값	통계 데이터 (최대값, 최소값, 평균값)을 저장합니다. 예 : **[1/5]**일 때는 5개의 데이터의 최대값, 최소값, 평균값을 저장합니다.

7 [저장]에서 ENTER키를 누른다

파형 데이터가 저장됩니다.

설정조건, 화면 캡처, 수치연산결과의 저장

1 SAVE 키를 누른다

창이 표시됩니다.

2 [저장 파일명]에 파일명을 입력한다 (반각 8 문자까지)

참조 : “파형 데이터의 저장” (p.154) 의 [저장 파일명]

3 [우선 저장처]에서 저장처인 미디어를 선택한다

SD 메모리카드 ☑, USB 메모리	

4 [저장종류]에서 저장할 내용을 선택한다

설정조건	본 기기의 설정조건을 저장합니다.
화면 캡처	SAVE 키를 눌렀을 때의 화면을 저장합니다 (PNG 형식) .
수치연산결과	수치연산결과를 저장합니다 (수치연산을 실행할 때만 가능) .

5 ([저장종류]에서 [수치연산결과]를 선택했을 때)

[파일 분할]에서 저장할 파일을 분할할지 여부를 선택한다

전체연산 1 파일 ☑	수치연산결과를 1 개의 파일에 저장합니다.
연산별 파일	수치연산결과를 연산별로 별개 파일에 저장합니다.

[설정 ...]에서 텍스트 형식을 설정한다

참조 : 자동저장의 [텍스트 형식]의 [설정 ...] (p.149)

6 [저장]에서 ENTER 키를 누른다

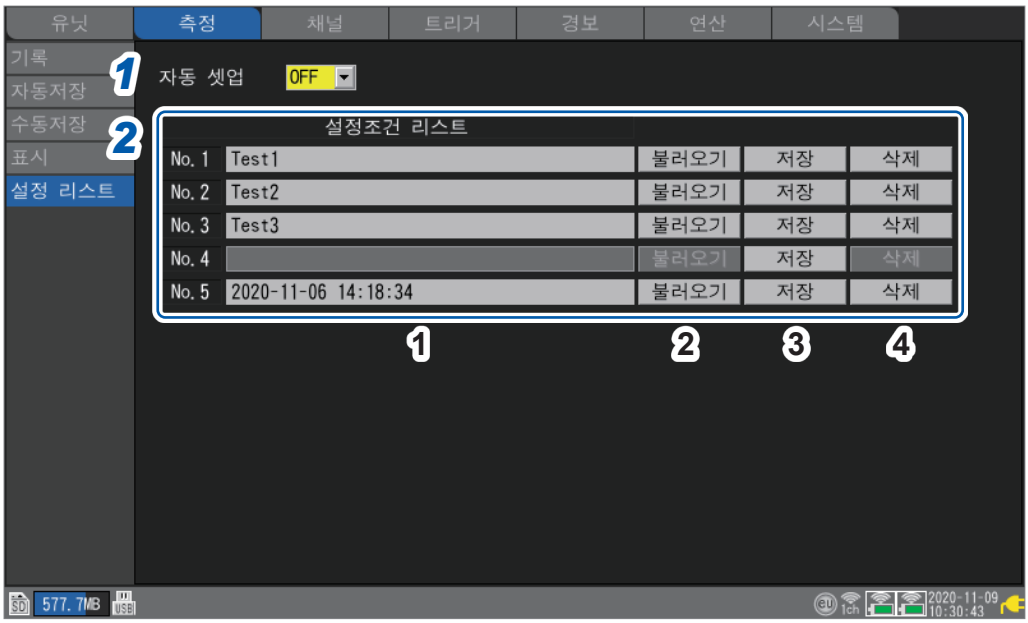
순서 4 에서 선택한 데이터가 저장됩니다.

본 기기의 내부 백업 메모리에 설정을 저장

본 기기의 내부 백업 메모리에도 설정조건을 저장할 수 있습니다.
미디어 (SD 메모리 카드, USB메모리)가 없는 경우 설정을 저장할 때 편리합니다.
본 기기의 내부 백업 메모리에는 No.1부터 No.5까지 최대 5개의 설정을 저장할 수 있습니다.
전원을 켰을 때에 자동으로 불러올 수 있습니다. 단, 다음의 경우에는 불러올 수 없습니다.

- 스타트 백업기능이 ON으로 기능했을 때
- 기동 시 자동 시작이 ON일 때
- 불러오기 설정이 본체의 전원을 껐을 때와 다른 무선 유닛의 형명 구성일 때

SET > 측정 > 설정 리스트



1 [자동 셋업]에서 전원을 켰을 때에 내부 백업 메모리에서 설정조건을 자동으로 불러올지 여부를 선택한다

OFF	자동으로 불러오지 않습니다.
No.1 ～ No.5	지정한 번호의 설정조건을 불러옵니다.
기동 시 선택	No.1 ～ No.5를 선택하는 대화창이 표시됩니다.

자동 셋업 기능 (p.161) 의 SD 메모리 카드 또는 USB메모리에서 우선적으로 불러옵니다.
[자동 셋업]이 **[OFF]**, 또는 내부 백업 메모리에 데이터가 저장되지 않았을 경우, SD 메모리 카드 또는 USB 메모리의 **[STARTUP.SET]**파일을 불러옵니다.

2 [설정조건 리스트]에서 내부 백업 메모리에 대한 동작을 선택한다

5개까지 조건을 저장할 수 있습니다.

1	코멘트	No.1 ~ No.5에 각각 코멘트를 달 수 있습니다. (전각 20문자 또는 반각 40문자까지) 참조 : “문자 입력방법” (p.10) 코멘트가 공란일 경우, 저장했을 때, 타이틀 코멘트 (p.66) 가 자동으로 입력됩니다. 타이틀 코멘트가 공란일 때는 저장한 년월일시분초 (YYYY-MM-DD hh:mm:ss) 가 입력됩니다.
2	**불러오기**	내부 백업 메모리에서 설정조건을 불러옵니다. 시스템 설정 (환경, 외부단자)와 통신설정 (LAN, USB)는 불러오지 않습니다. 직결 유닛의 구성이 일치하지 않는 경우는 불러올 수 없습니다.
3	**저장**	내부 백업 메모리에 설정조건을 저장합니다.
4	**삭제**	내부 백업 메모리의 설정조건을 삭제합니다.

3.4 데이터를 불러오기

미디어 (SD 메모리 카드, USB 메모리) 에 저장된 데이터를 불러올 수 있습니다.
본 기기에 불러오기 가능한 파일은 LR8450 또는 LR8450-01 에서 저장한 다음의 2 가지 및 PC 앱 (CAN Editor) 에서 저장한 CAN 설정파일 (CES) 입니다.

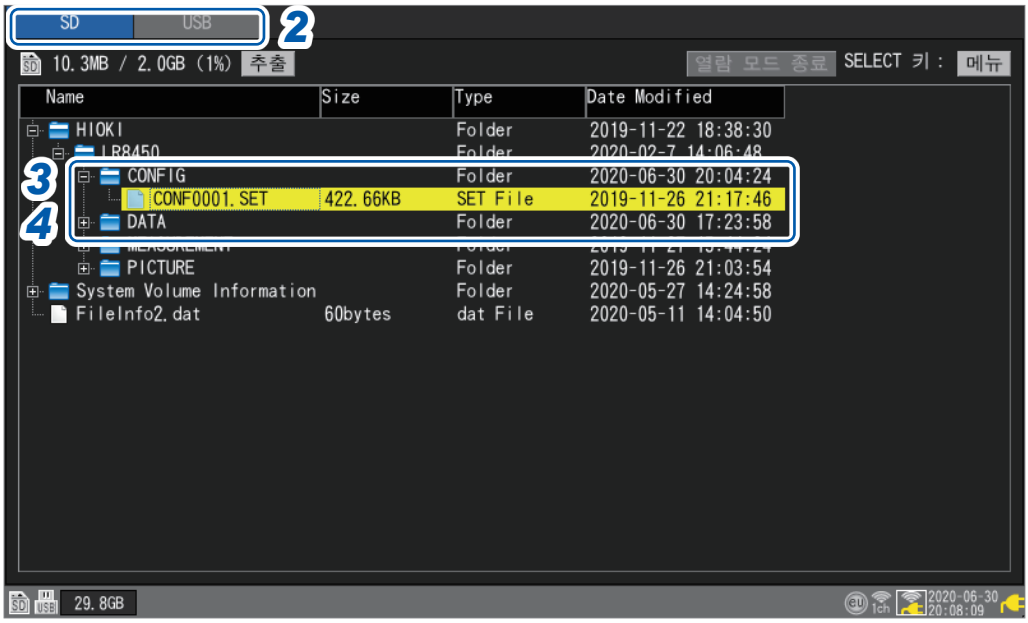
- 파형 데이터 (바이너리 형식)
- 설정조건

텍스트 형식으로 저장한 파형 데이터는 본 기기에서 불러올 수 없습니다.

설정 파일의 자동 불러오기 기능이 있습니다.
참조 : “자동 셋업 기능” (p.161)

1 FILE 키를 누른다

파일일람화면이 표시됩니다.
파일일람화면에는 폴더와 파일이 표시됩니다.



2 FILE 키로 파일을 불러올 미디어를 선택한다

SD ☑, USB

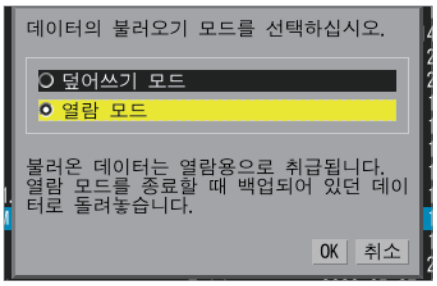
3 상하키로 데이터를 불러올 폴더를 선택하고 우측키를 누른다

CONFIG	설정파일 폴더
DATA	파형파일 폴더

좌측키를 누르면 이전 폴더로 돌아갑니다

4 상하키로 불러올 파일을 선택하고 ENTER 키를 누른다

5 확인창에서 불러오기 파일모드를 선택하고 [OK]에서 ENTER키를 누른다



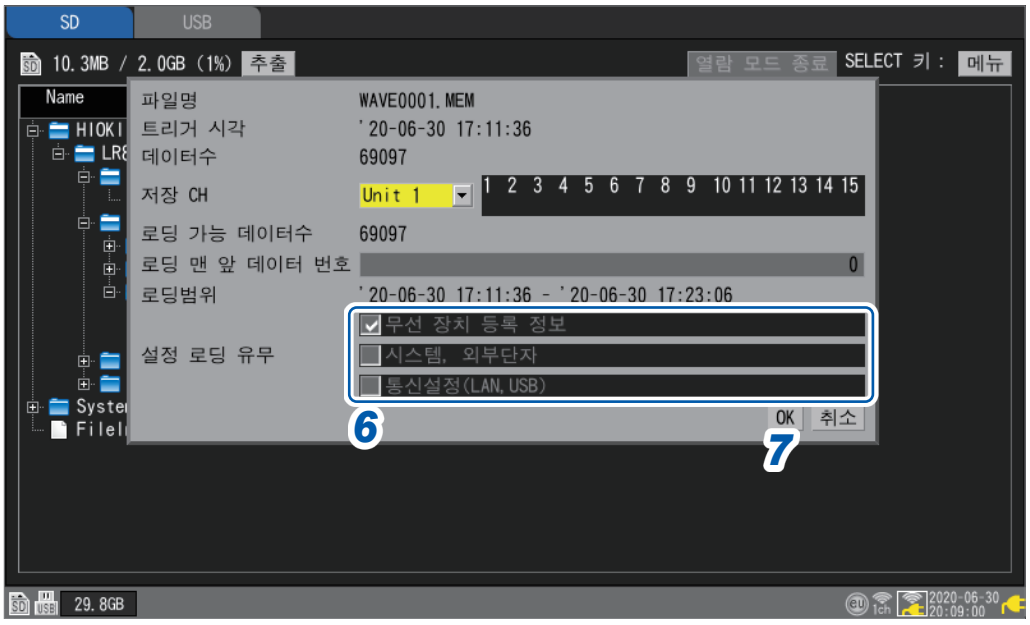
덮어쓰기 모드	불러올 데이터로 설정조건을 덮어쓰기합니다. 불러오기 전의 본 기기의 설정은 변경됩니다. 상태바의 색상은 회색 그대로입니다.
열람 모드	불러올 데이터를 열람용으로 취급합니다. 불러오기 전의 본 기기의 설정은 변경되지 않습니다. 상태바의 색상은 녹색이 됩니다.

6 확인창에서 불러오기 설정의 체크박스를 선택한다

무선 유닛 등록 정보 (LR8450-01 만) , 시스템 설정 (환경, 외부단자) , 통신 설정 (LAN, USB) 을 불러올 수 있습니다.

[열람 모드]일 때는 무선 유닛 등록 정보를 불러옵니다 (체크박스 선택 불가) .

파형 데이터일 때는 저장된 파형 데이터의 정보가 표시됩니다.



파형 데이터를 불러오는 경우

확인창에는 트리거 시각, 데이터를 저장한 채널번호 등이 표시됩니다.

불러올 파일이 내부 버퍼 메모리의 용량보다 클 경우는 파형 데이터의 몇 번째 포인트부터 불러올지를 지정합니다. 지정한 포인트부터 **[로딩 가능 데이터수]**에 표시된 수만큼의 데이터 포인트를 불러옵니다.

7 [OK]에서 ENTER키를 누른다

데이터의 불러오기가 실행됩니다.

덮어쓰기 모드에 대해서

본 기기의 직결 유닛 구성과 데이터 저장 시의 직결 유닛 구성이 같을 경우에 불러오기가 가능합니다.
직결 유닛 구성이 다를 경우는 불러오기 에러가 됩니다.

열람 모드에 대해서

열람 모드로 파일을 불러오면, 불러오기 전의 설정을 내부 버퍼 메모리에 저장합니다.
일시적으로 파일의 설정조건으로 변경되지만, 열람 모드를 종료하면 설정이 복원됩니다.
열람 모드에서 측정을 시작할 수는 없습니다.

열람 모드를 종료하는 방법

다음 중 한가지 방법으로 열람 모드가 종료됩니다.
- 파일일람화면 상부의 **[열람 모드 종료]**에서 **ENTER**키를 누른다
- **START**키를 누른다 (설정을 복원한 후 측정을 시작합니다)
- **MONITOR**키를 누른다
- 덮어쓰기 모드에서 파일을 불러온다
- 전원을 끈다, 초기화, 통신 커맨드를 수신

자동 셋업 기능

전원을 켰을 때에 설정파일을 자동으로 불러올 수 있습니다.

[HIOKI] > **[LR8450]** > **[CONFIG]**의 폴더에 **[STARTUP.SET]**의 파일명으로 설정 데이터를 저장해 두면, 전원을 켰을 때에 자동으로 설정파일을 불러옵니다.
SD메모리 카드와 USB메모리 양쪽에 **[STARTUP.SET]**이 있는 경우는 SD메모리 카드의 설정조건을 우선으로 불러옵니다.

본 기기의 내부 백업 메모리에 저장한 설정을 자동으로 불러올 수 있습니다.
참조 : “본 기기의 내부 백업 메모리에 설정을 저장” (p.157)

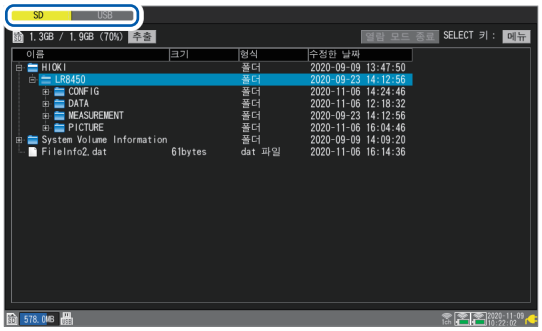
3.5 데이터를 관리하기

본 기기에 삽입된 SD 메모리 카드 또는 USB 메모리의 데이터를 관리할 수 있습니다.
다음 조작이 가능합니다.

- SD 메모리 카드 또는 USB 메모리의 포맷 (p.141)
- 파일 불러오기 (p.159)
- 폴더 이동 (p.163)
- 데이터 삭제 (p.164)
- 파일명 또는 폴더명의 변경 (p.165)
- 데이터 복사 (p.166)
- 파일 정렬 (p.167)
- 파일 정보 갱신 (p.168)

미디어 (드라이브) 의 전환

조작할 미디어 (SD 메모리 카드, USB 메모리) 를 선택할 수 있습니다.
SD 메모리 카드만 삽입되어 있을 때는 SD 메모리 카드의 파일일람화면이 표시됩니다.
USB 메모리만 삽입되어 있을 때는 USB 메모리의 파일일람화면이 표시됩니다.



1 FILE 키를 누른다

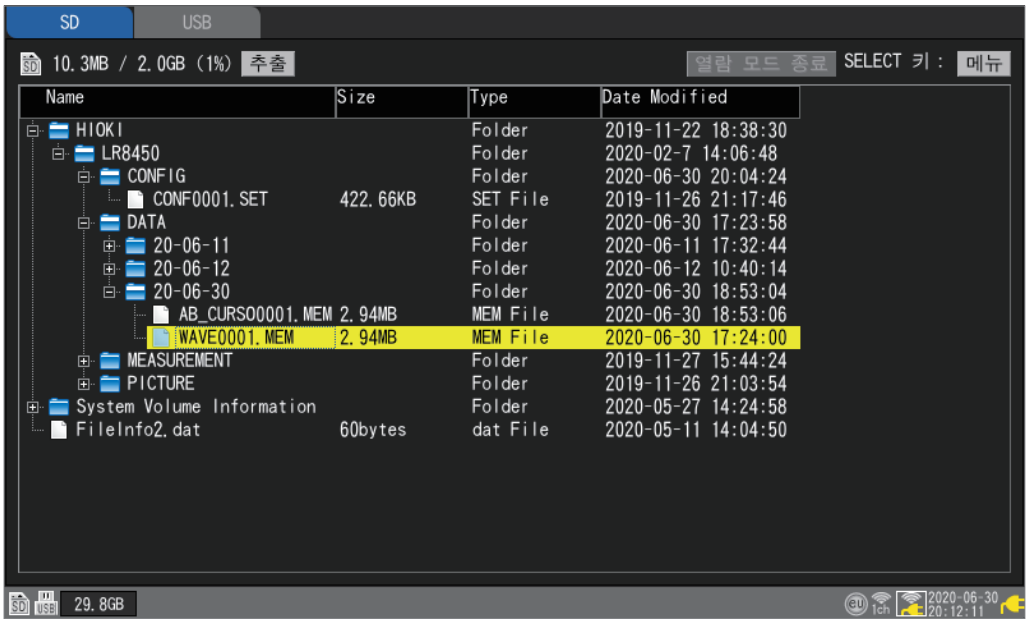
SD 메모리 카드 또는 USB 메모리의 파일일람화면이 표시됩니다.

2 FILE 키를 누른다

FILE 키를 누를 때마다 SD 메모리 카드와 USB 메모리가 전환됩니다.

계층 (폴더) 의 이동

폴더의 내부와 상위 계층으로 이동할 수 있습니다.



1 **상하**키를 눌러 이동하려는 폴더를 선택한다

2 **우측**키 또는 **ENTER**키를 누른다

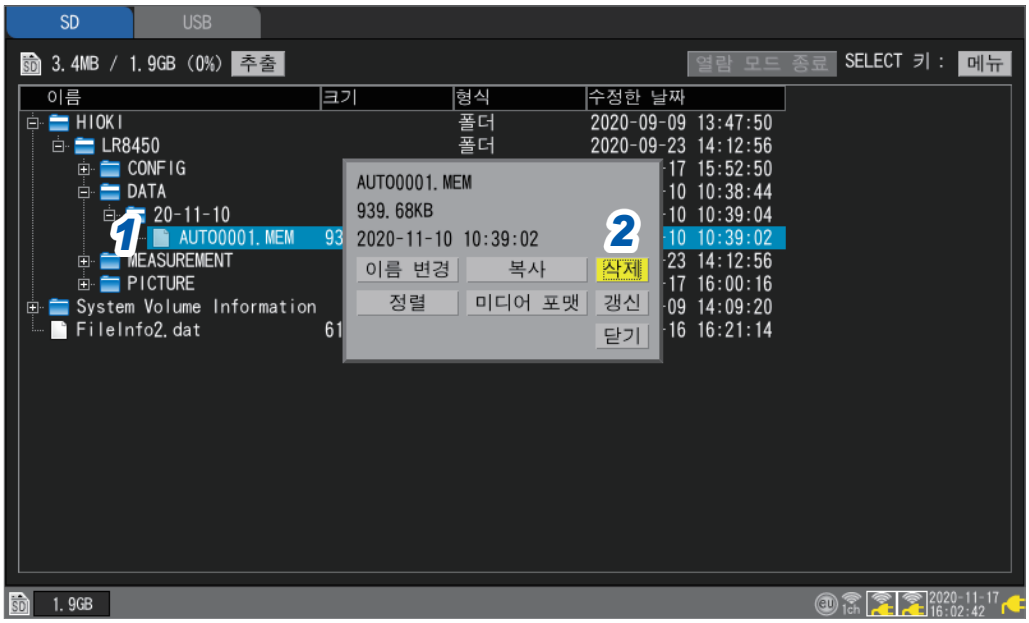
그 폴더 안으로 이동합니다.

3 **좌측**키 또는 **ENTER**키를 누른다

1개 상위계층으로 이동합니다 (그 폴더에서 빠져나옵니다) .

데이터 삭제

파일과 폴더를 삭제할 수 있습니다.



1 **상하키로 삭제할 파일 또는 폴더를 선택하고 SELECT키를 누른다**

파일 조작창이 표시됩니다.

2 **[삭제]에서 ENTER키를 누른다**

확인창이 표시됩니다.

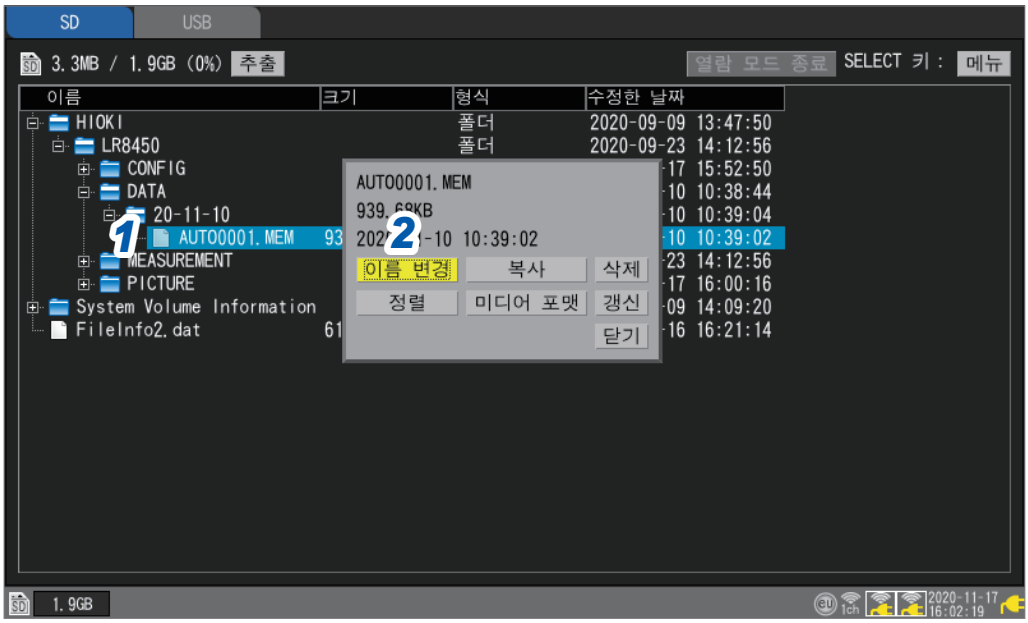
3 **ENTER키를 누른다**

삭제가 실행됩니다.

오조작에 의한 데이터 삭제를 방지하기 위해 **[HIOKI]**폴더, **[LR8450]**폴더, **[DATA]**폴더는 삭제할 수 없습니다.
읽기 전용 속성인 파일은 삭제할 수 없습니다. PC에서 이들 파일을 삭제해 주십시오.

이름 변경

파일명과 폴더명을 변경할 수 있습니다.



1 **상하키로 이름을 변경할 파일 또는 폴더를 선택하고 SELECT 키를 누른다**

파일 조작창이 표시됩니다.

2 **[이름 변경]에서 ENTER 키를 누른다**

문자 입력창이 표시됩니다.

참조 : “문자 입력방법” (p.10)

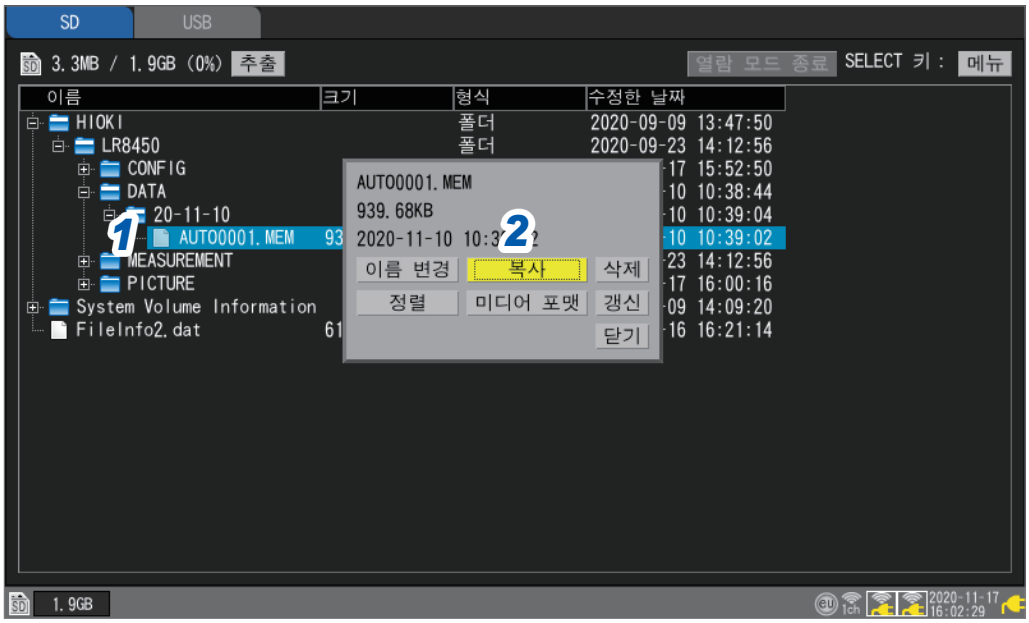
3 **새 이름을 입력하고 START 키를 누른다**

파일명이 변경됩니다.

[HIOKI] 폴더, **[LR8450]** 폴더, **[DATA]** 폴더는 이름을 변경할 수 없습니다.

데이터 복사

SD 메모리 카드와 USB 메모리 간에 데이터 및 폴더를 복사할 수 있습니다.

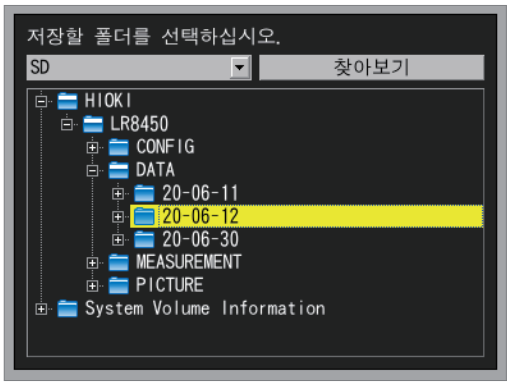


1 **상하키로 복사할 파일 또는 폴더를 선택하고 SELECT 키를 누른다**

파일 조작창이 표시됩니다.

2 **[복사]에서 ENTER 키를 누른다**

저장위치를 선택하는 창이 표시됩니다.



3 **저장위치의 미디어와 폴더를 선택하고 ENTER 키를 누른다**

확인창이 표시됩니다.

참조 : “계층 (폴더) 의 이동” (p.163)

[찾아보기]를 선택하면 미디어의 바로 아래를 지정할 수 있습니다.

4 **ENTER 키를 누른다**

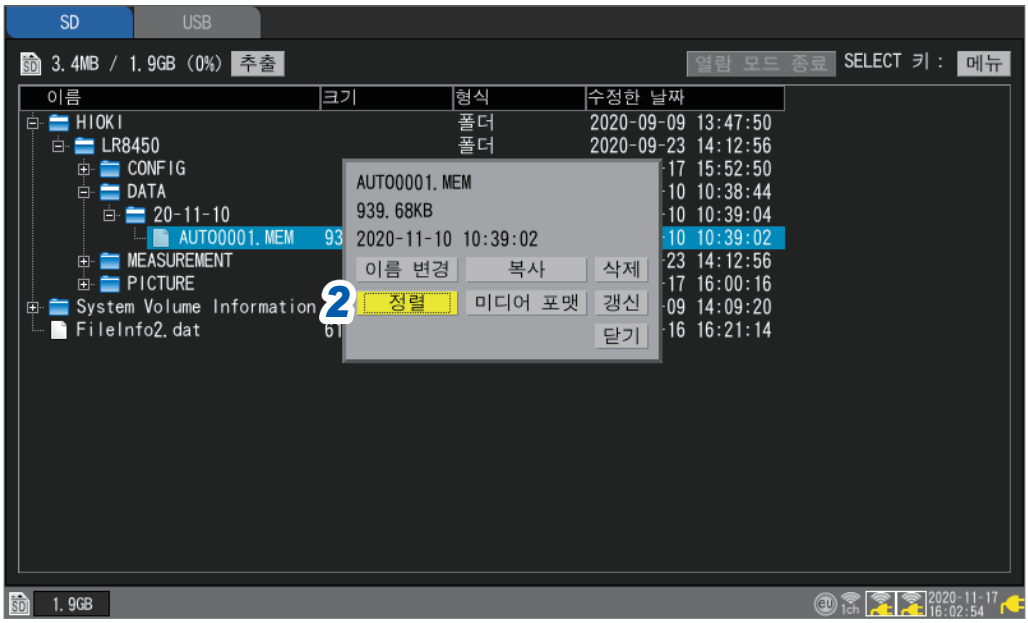
데이터가 복사됩니다.

최대 8 계층의 폴더를 저장할 수 있습니다.

저장위치에 복사원본과 동명의 파일이 존재할 경우는 복사할 수 없습니다.

파일 정렬

파일을 파일명의 오름차순 또는 내림차순으로 정렬할 수 있습니다.



1 미디어를 선택하고 파일일람화면에서 SELECT 키를 누른다

파일 조작창이 표시됩니다.

2 [정렬]에서 ENTER 키를 누른다

창이 표시됩니다.

3 정렬 방법을 선택한다

파일명 ☑	파일명으로 정렬합니다.
크기	파일의 용량순으로 정렬합니다.
종류	파일의 종류로 정렬합니다.
데이터 갱신일	파일의 작성일시로 정렬합니다.

파일 정렬은 선택한 미디어 내 전체파일에 적용됩니다.

4 정렬 순서를 선택한다

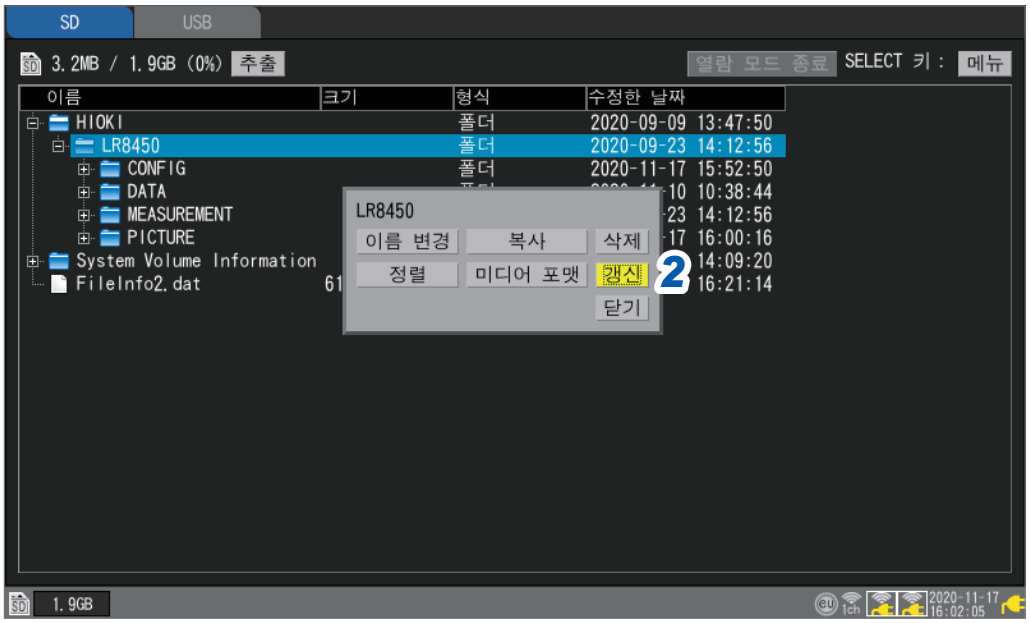
오름차순 ☑, **내림차순**

5 [OK]에서 ENTER 키를 누른다

정렬이 실행됩니다.

파일 정보 갱신

파일 정보를 최신 정보로 갱신합니다.



1 **미디어를 선택하고 파일일람화면에서 SELECT 키를 누른다**

파일 조작창이 표시됩니다.

2 **[갱신]에서 ENTER 키를 누른다**

파일 정보가 갱신됩니다.

3.6 컴퓨터 (PC) 에서 데이터를 취득하기

부속된 USB 케이블을 사용해 본 기기에 연결된 SD 메모리 카드에 저장된 데이터를 PC 에서 불러올 수 있습니다. (p.170)
Logger Utility 에서 데이터를 관측하는 경우는 부속된 DVD 내 “Logger Utility 사용설명서”를 참조하십시오. (p.237)
부속된 USB 케이블을 사용해 본 기기에 연결된 USB 메모리의 데이터를 불러올 수는 없습니다. PC 의 USB 커넥터에 USB 메모리를 삽입해 불러오십시오.

USB 케이블의 연결

다음의 OS 가 탑재된 PC 에서 SD 메모리 카드 내 데이터를 읽을 수 있습니다.
Windows 7, Windows 8, Windows 10, Windows 11

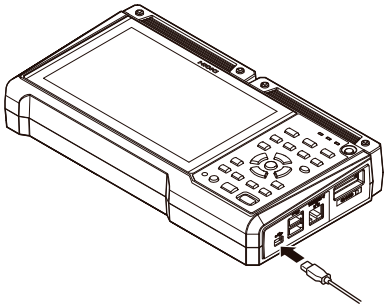
⚠주 의

■데이터 전송 중에는 SD 메모리 카드와 USB 케이블을 뽑지 않는다

정상적으로 데이터가 전송되지 않을 수 있습니다.

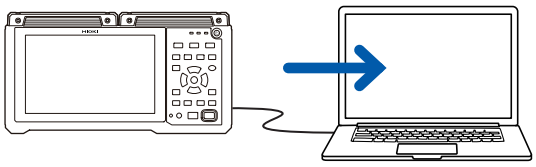
■본 기기와 PC 의 접지 (어스) 는 공통 전위로 한다

본 기기의 GND 와 PC 의 GND 사이에 전위차가 있는 상태에서 USB 케이블을 연결하면 본 기기가 오동작하거나 파손될 수 있습니다.



1 **단자의 방향에 주의하며 본 기기의 USB 케이블 커넥터에 USB 케이블의 플러그를 꽂는다**

대용량 저장 장치로 인식



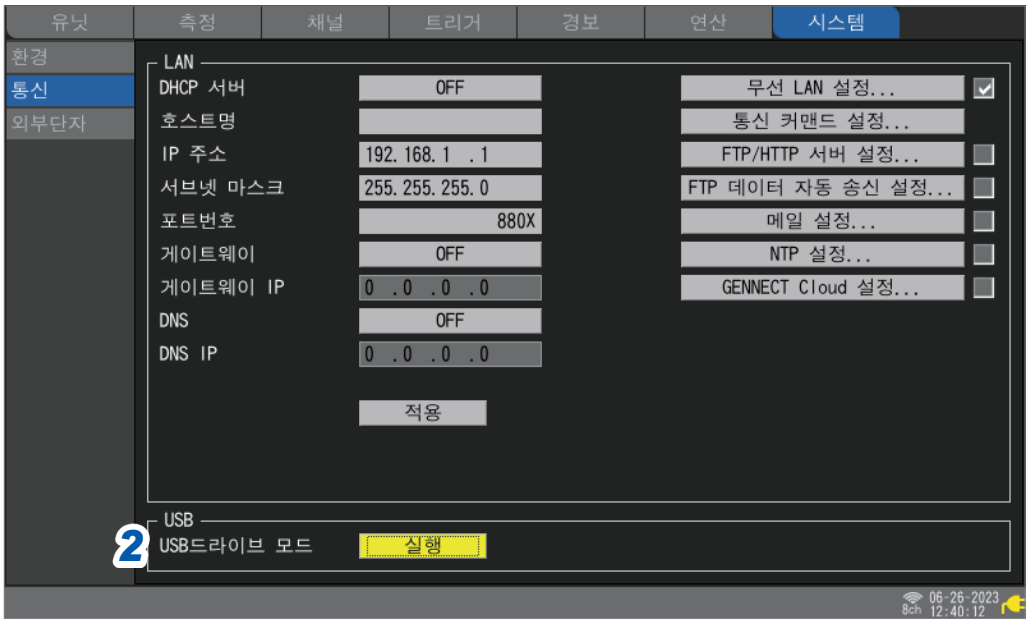
2 **USB 케이블의 다른 한쪽을 PC 의 USB 커넥터에 연결한다**

본 기기의 SD 메모리 카드가 대용량 저장 장치로 PC 에 인식됩니다.

USB 드라이브 모드의 설정

PC와 USB 통신하기 위해 본 기기를 **[USB 드라이브 모드]**로 합니다.

SET > 시스템 > 통신



1 **USB 케이블을 연결한다**

2 **[USB 드라이브 모드]의 [실행]에서 ENTER 키를 누른다**

본 기기가 **[USB 드라이브 모드]**가 됩니다.

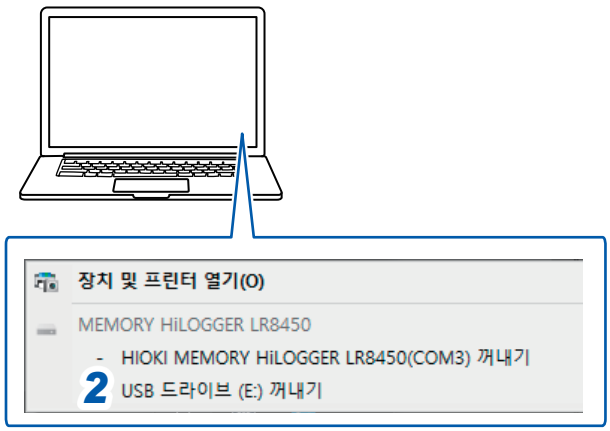
USB 드라이브 모드일 때는 본 기기를 조작할 수 없습니다.
또한 Logger Utility에서 본 기기와 통신할 수도 없습니다.

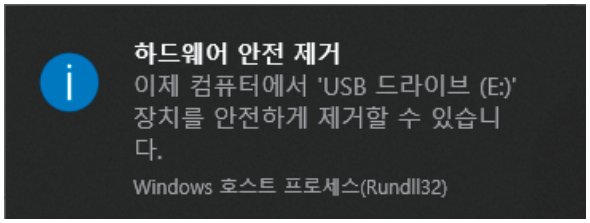
USB 드라이브 모드의 해제

참조 : “USB 드라이브 모드의 해제” (p.171)

USB 드라이브 모드의 해제

본 기기의 USB 드라이브 모드를 해제합니다.





1 PC의 작업표시줄에 표시된 USB 아이콘 (**[하드웨어 안전하게 제거 및 미디어 꺼내기]**) 를 클릭한다

2 **[USB 드라이브 꺼내기]** 를 클릭한다

3 좌측 창이 표시되었다면 USB 케이블을 분리한다

SELECT
ENTER

4 경보 (알람 출력)

측정 채널마다 경보 (알람) 의 조건을 설정할 수 있습니다.
측정 데이터가 설정한 조건을 만족했을 때에 부저를 울리거나, 외부에 경보 신호를 출력할 수 있습니다.
예를 들어, 기록 중인 온도가 고온이 되었을 경우, 경보를 출력할 수 있습니다.
경보 소스로써 다음 채널에 대해 설정할 수 있습니다.
아날로그, 펄스, 로직, 파형연산, CAN
설정 가능한 경보 종류는 레벨, 윈도우, Slope, 변화량, 패턴입니다. CAN 채널은 최대 100 조건의 경보를 설정할 수 있습니다.

외부제어단자에서 외부에 경보 신호를 출력할 수 있습니다.
참조 : “8 외부 제어 (EXT. I/O)” (p.221)
측정 시작 시에 경보조건을 만족한 상태이면 즉시 경보를 출력합니다.

4.1 경보를 설정하기 p.174

전채널 공통된 경보조건 설정 p.174
채널 개별의 경보설정 p.177
CAN 설정.....p.182

4.2 경보를 확인하기 p.184

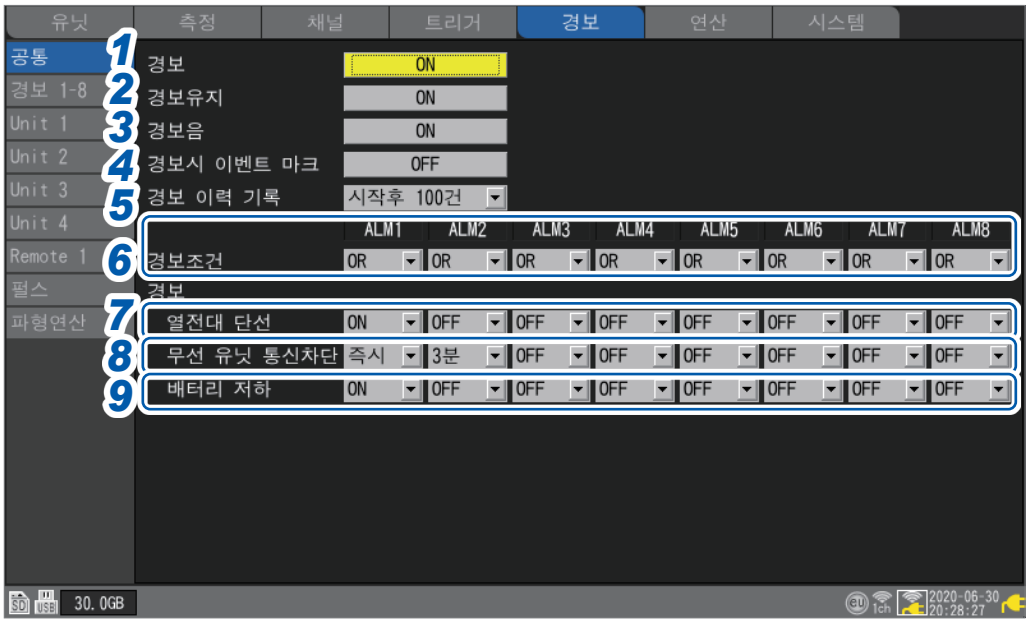
중요
무선 유닛과의 통신이 차단되어 데이터가 없는 경우는 경보조건을 판정하지 않습니다. 단, 무선 유닛과의 통신 차단의 경보조건은 판정됩니다.
무선 유닛과의 통신이 확립되면 본 기기에서 데이터를 복구하고 경보조건을 판정합니다.

4.1 경보를 설정하기

전채널 공통된 경보조건 설정

모든 채널에 공통된 경보조건을 설정합니다.

SET > 경보 > 공통



1 [경보]에서 경보기능을 [ON]으로 설정한다

OFF ☑, **ON**

2 [경보유지]에서 경보 출력을 유지할지를 선택한다

OFF ☑	경보조건에서 벗어나면 경보 출력을 정지합니다. 경보조건을 만족한 경우에만 경보를 출력하고 싶을 때 설정합니다.
ON	한번 경보를 출력하면, 수동으로 경보를 해제하거나, 측정을 정지할 때까지 경보 출력을 유지합니다. 경보조건을 벗어나도 (정상으로 돌아가도) 경보 출력을 유지하고 싶을 때 설정합니다. • 경보 필터 (**[필터]**)(p.176)가 **[OFF]**인 경우 경보유지는 감시할 경보 소스의 판정결과에 대해 적용됩니다. 예: U1-1과 U1-2의 AND의 경우 U1-1의 경보조건을 만족하면 경보조건의 성립을 유지합니다. 그 후, U1-1은 경보조건을 만족하지 않게 되더라도 성립을 유지하기 때문에 U1-2의 경보조건을 만족하면 경보가 출력됩니다. • 경보 필터 (**[필터]**)(p.176)가 **[OFF]** 이외인 경우 경보유지는 **[ALM1]**부터 **[ALM8]**에 대해 적용됩니다. 예: U1-1과 U1-2의 AND의 경우 U1-1과 U1-2의 조건을 동시에 만족했을 때만 경보 출력이 유지됩니다.

3 [경보음]에서 경보 출력 시에 경보음을 발생시킬지 여부를 선택한다

OFF ☑, **ON**

4 [경보시 이벤트 마크]에서 경보 발생 시에 이벤트 마크를 달지 여부를 선택한다

OFF ☑, ON

참조 : “5.3 경보 발생 시에 이벤트 마크를 달기” (p.190)

5 [경보 이력 기록]에서 경보 이력을 선택한다

시작후 100 건 ☑	경보번호 1 부터 100 까지를 이력에 남깁니다 (101 번 이후는 이력에 남지 않습니다) .
최신 100 건	최신 경보 100 건까지를 이력에 남깁니다 (최신 100 건보다 오래된 경보는 이력에 남지 않습니다). 이력에 남는 경보번호는 999,999 까지입니다.

START 키를 누른 후 측정하는 동안에 발생한 경보 이력을 저장합니다.
트리거 사용 시에는 트리거 대기 중 경보 이력도 저장됩니다 (기록된 파형 데이터 이전의 경보 이력이 포함되는 경우가 있습니다) .

6 각 경보 출력 ([ALM1] ~ [ALM8]) 에 대해 [경보조건]에서 경보의 성립조건을 선택한다

OR ☑	각 채널에서 설정한 경보조건이 1 개라도 성립했을 때에 경보를 출력합니다.
AND	각 채널에서 설정한 경보조건이 모두 성립했을 때에 경보를 출력합니다.

7 각 경보 출력 ([ALM1] ~ [ALM8]) 에 대해 [열전대 단선]에서 열전대의 단선을 검출했을 때에 경보를 출력할지 여부를 선택한다

입력 채널의 설정에서 [단선 검출]을 [ON]으로 설정하면 유효합니다.
참조 : “온도 (열전대) 측정” (p.30)
다른 경보조건 (OR, AND) 에 상관없이 경보를 출력합니다.

OFF ☑, ON

8 각 경보 출력 ([ALM1] ~ [ALM8]) 에 대해 [무선 유닛 통신차단]에서 무선 유닛과의 통신이 차단되었을 때의 경보 출력을 선택한다 (LR8450-01 만)

다른 경보조건 (OR, AND) 에 상관없이 경보를 출력합니다.
무선 유닛과의 통신이 차단되었을 때는 경보 출력에 상관없이 경보 이력이 남습니다.

OFF ☑	통신이 차단되어도 경보를 출력하지 않습니다.
즉시	통신이 차단되면 즉시 경보를 출력합니다.
3 분	3 분간 계속해서 통신이 차단되었을 때에 경보를 출력합니다.

9 각 경보 출력 ([ALM1] ~ [ALM8]) 에 대해 [배터리 저하]에서 본 기기 또는 무선 유닛의 배터리 용량이 적어졌을 때에 경보를 출력할지 여부를 선택한다

다른 경보조건 (OR, AND) 에 상관없이 경보를 출력합니다.

OFF ☑, ON

SET > 경보 > 경보 1-8

경보 채널 **[ALM1]** ~ **[ALM8]** 각각에 대해 설정합니다.

1 파형의 표시색을 선택한다

× (OFF), 24 색

2 [필터]에서 데이터 포인트 수를 선택한다

설정한 데이터 포인트 수 동안, 경보상태가 계속되었을 때에 경보를 출력합니다.

OFF ☑, **2**, **5**, **10**, **20**, **50**, **100**, **200**, **500**, **1000**, **임의**

경보 소스에 무선 유닛의 채널이 포함되는 경우, 복구 중에는 필터가 걸리지 않는 경우가 있습니다.

([필터]에서 **[임의]**를 선택했을 때)
데이터 포인트 수를 설정한다

2 ☑**~ 1000**

3 [코멘트]에 코멘트를 입력한다 (필요에 따라)

참조 : “문자 입력방법” (p.10)

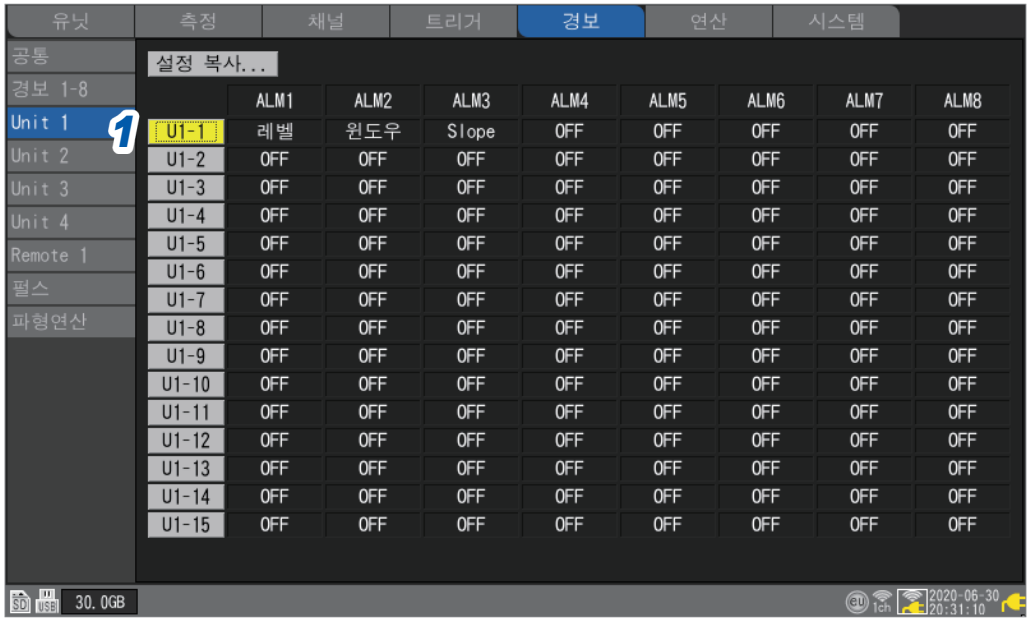
SELECT ▶ ENTER

채널 개별의 경보설정

채널별로 경보기능을 설정합니다.

SET > 경보 > [Unit n], [Remote n] (n = 1, 2,...) , [펄스] 또는 [파형연산]

일람설정화면

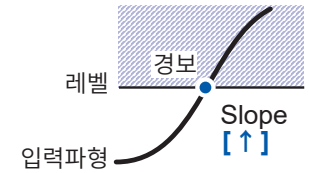
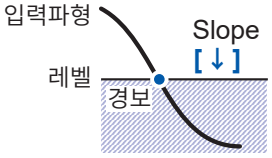
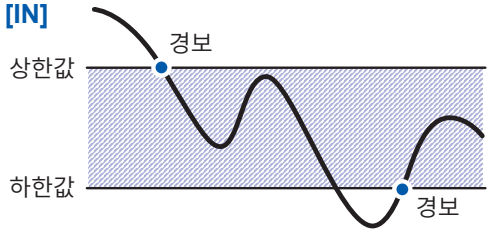
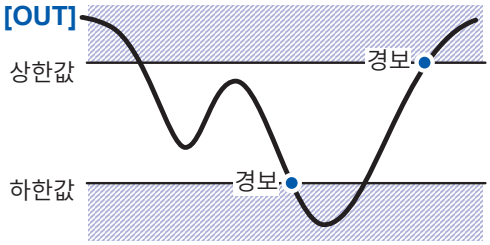
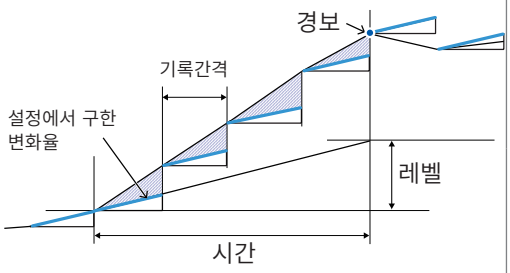


1 감시할 채널의 [Un-m], [Rn-m], [Pm], 또는 [Wm]에서 ENTER키를 누른다 (m = 1, 2,...)

채널별로 경보에 대한 "개별설정창"이 열립니다.

개별설정창

2 감시할 각 채널의 [ALM1] ~ [ALM8]에 대해 경보를 설정한다

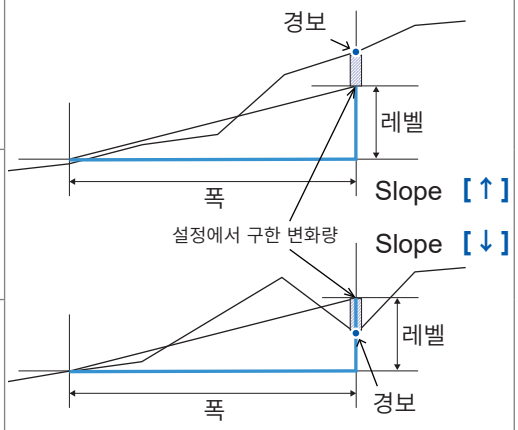
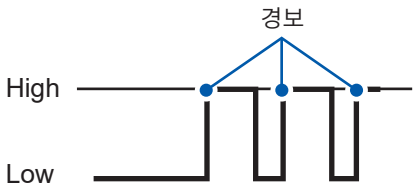
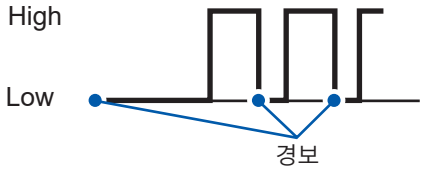
경보종류	설정내용		동작	설명
OFF ☑	–		–	경보기능을 사용하지 않습니다.
레벨	Slope	↑ ☑, ↓	 	측정 데이터가 지정한 레벨 이상일 때에 경보를 출력합니다.
	레벨	수치를 입력		측정 데이터가 지정한 레벨보다 작을 때에 경보를 출력합니다. 단, 펄스 채널의 경우는 레벨이 0일 때는 측정값이 0일 때도 경보를 출력합니다.
윈도우	방향	**IN** ☑, **OUT**	**[IN]** 	측정 데이터가 하한값 이상이고 상한값 이하일 때는 경보를 출력합니다.
	상하한값	수치를 입력	**[OUT]** 	측정 데이터가 하한값보다 작거나 또는 상한값보다 클 때에 경보를 출력합니다. 단, 펄스 채널의 경우는 상한값 또는 하한값이 0일 때는 측정값이 0일 때도 경보를 출력합니다.
Slope	레벨	수치를 입력		설정한 시간 동안, 측정 데이터의 변화율이 설정에서 구한 변화율 (레벨/시간)을 초과했을 때에 경보를 출력합니다.*2
	시간	시간을 설정*1		

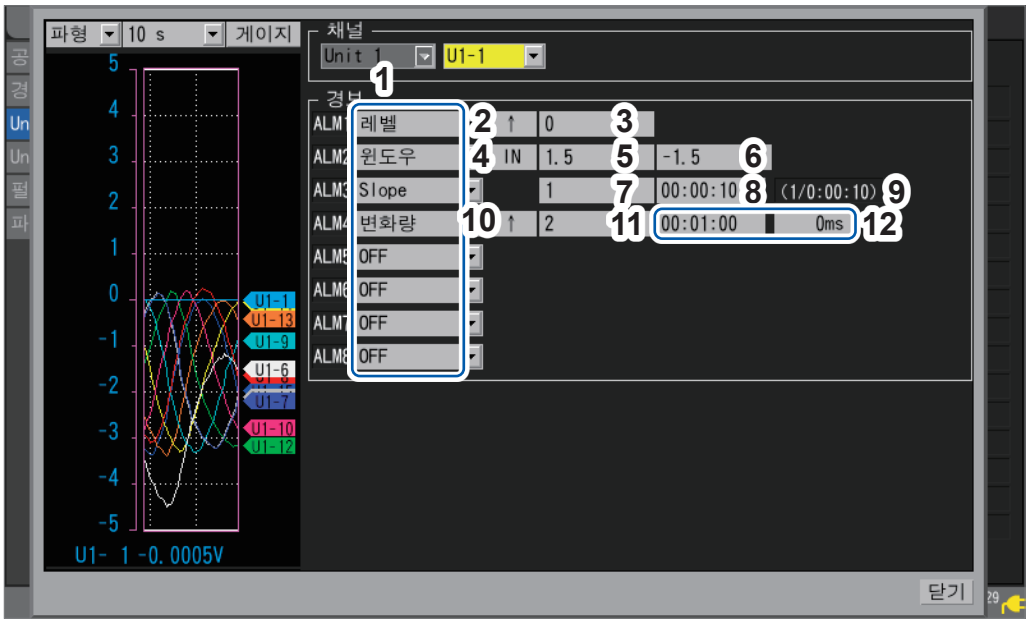
*1 : 설정 가능한 시간값은 유닛의 데이터 갱신간격의 정수배입니다.

*2 : Slope의 예

레벨을 5°C, 시간을 5초로 설정한 경우

1. 기록간격이 5초인 경우
   1개 전 측정값과의 차가 5°C를 초과한 경우에 경보 출력합니다.
   데이터 예 : 20°C, 25.1°C가 된 경우
2. 기록간격이 1초인 경우
   5 데이터 연속으로 1개 전 측정값과의 차가 1°C를 초과한 경우에 경보 출력합니다.
   데이터 예 : 20°C, 21.1°C, 22.2°C, 23.3°C, 24.4°C, 25.5°가 된 경우

경보종류	설정내용		동작	설명
변화량	Slope	↑ ☑, ↓		설정한 폭에서의 변화량이, 설정한 레벨 값 이상 또는 미만일 때에 경보를 출력합니다.
	레벨	수치를 입력		
	폭	폭을 시간으로 설정		
패턴	레벨	**1**, **0**, **X** ☑	**[1]** 	로직신호가 **[1]** (High) 일 때에 경보를 출력합니다.
			[0] 	로직신호가 **[0]** (Low) 일 때에 경보를 출력합니다.
			[X]	경보의 판정에 사용하지 않습니다. 신호를 무시합니다.



1	경보 종류
2	경보 **[레벨]**의 Slope
3	경보 **[레벨]**의 레벨*
4	경보 **[윈도우]**의 방향
5	경보 **[윈도우]**의 상한값*
6	경보 **[윈도우]**의 하한값*
7	경보 **[Slope]**의 레벨*
8	경보 **[Slope]**의 시간 1초보다 작은 값은 설정할 수 없습니다.

9	실제로 경보를 판단하는 레벨과 시간 (레벨/시간) • 유닛의 경우 데이터 갱신간격 또는 기록간격이 “8”의 설정치보다 긴 경우, 시간은 그 긴 쪽 값이 됩니다. • 펄스 또는 파형연산의 경우 기록간격이 “8”의 설정치보다 긴 경우, 시간은 기록간격의 값이 됩니다. 어느 경우든지, 레벨은 “7”의 설정치 × (시간/“8”의 설정치) 가 됩니다.
10	경보 **[변화량]**의 Slope
11	경보 **[변화량]**의 레벨*
12	경보 **[변화량]**의 시간폭 24시간 미만이면서 10000 샘플분의 시간까지 설정할 수 있습니다.

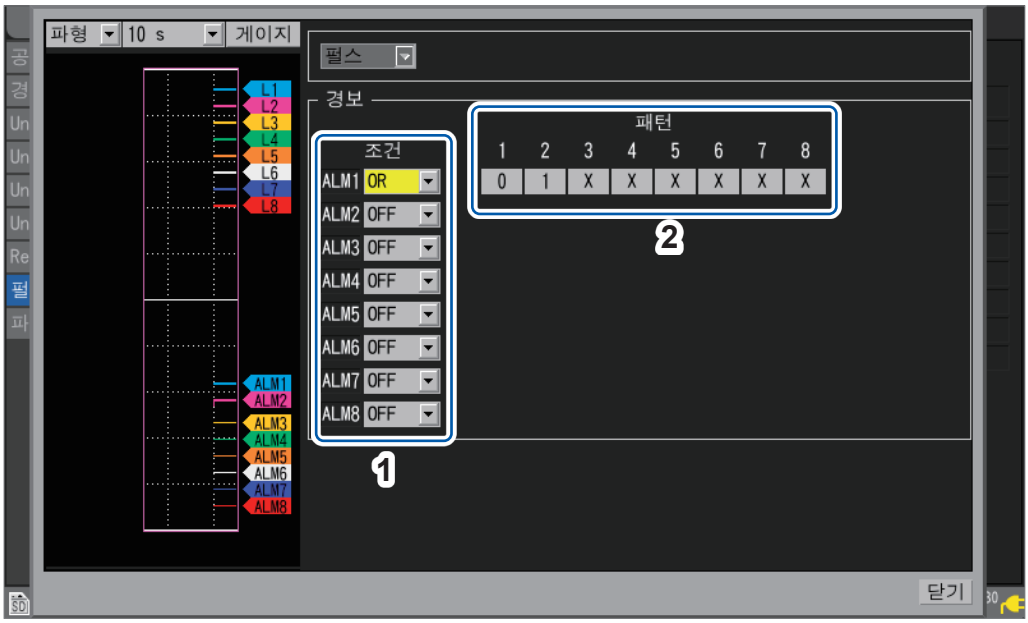
* : 본 기기에서는 왜곡의 단위를 “με”로 사용합니다. SI 접두사 “μ”를 입력할 필요가 없습니다.

3 로직 채널 (P1 ～ P8) 의 입력 종류가 [로직] 일 때 (p.45)

[로직] 에서 ENTER 키를 누른다

[조건] 에서 경보의 성립조건을 선택한다

OFF	로직신호에 따른 경보를 사용하지 않습니다.
OR	패턴이 1 개라도 일치했을 때에 경보를 출력합니다.
AND	패턴이 모두 일치했을 때에 경보를 출력합니다.



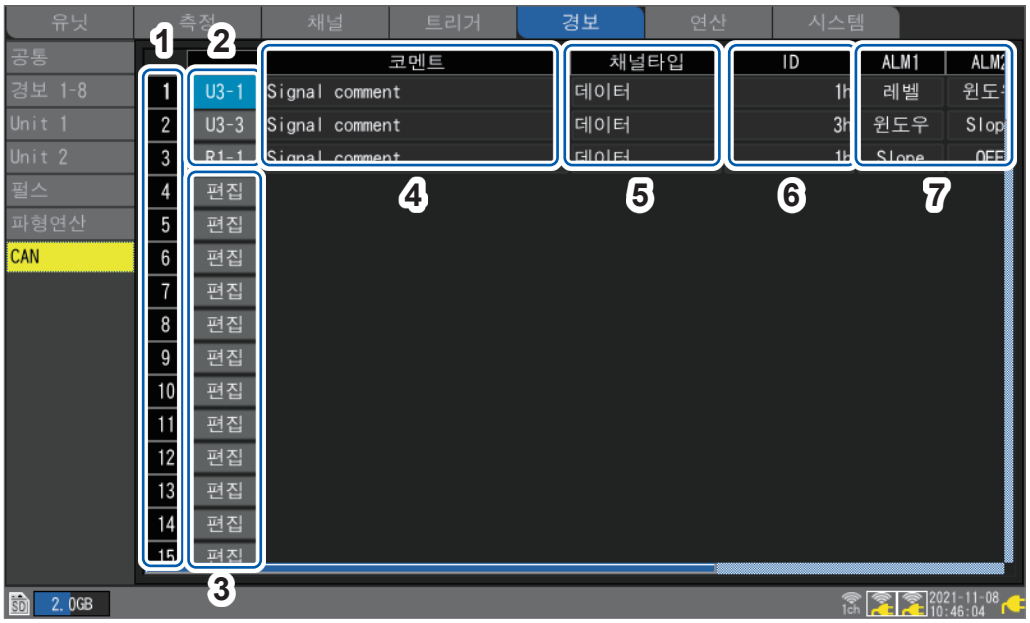
1	경보의 성립조건
2	경보 [패턴] 의 레벨

CAN 설정

경보조건에 CAN 채널을 선택합니다. 최대 100 채널을 지정할 수 있습니다.

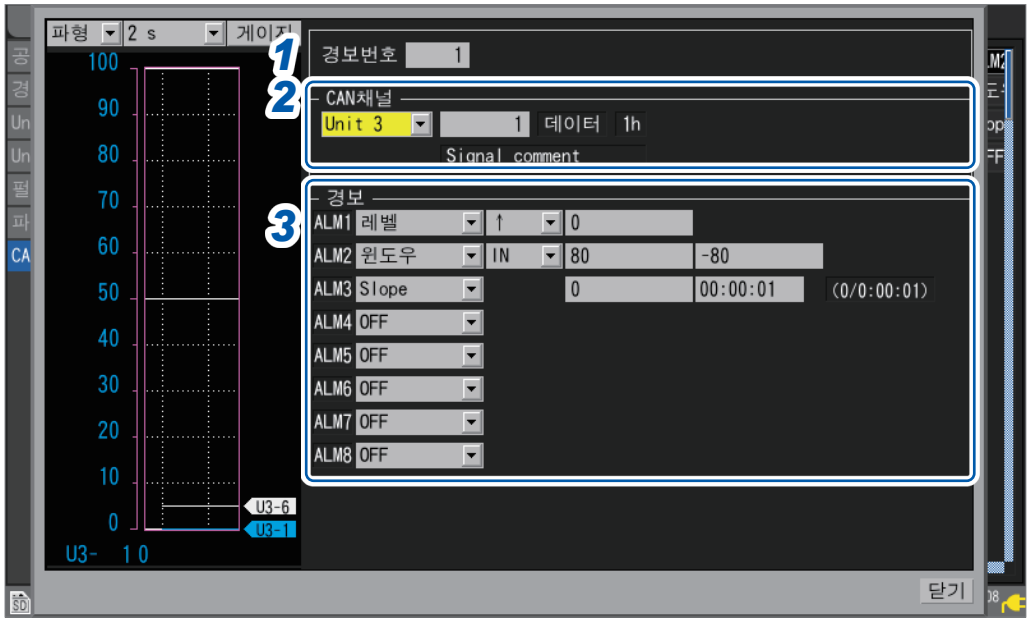
SET > 경보 > CAN

일람화면



1	**1 ～ 100**	경보 100 조건
2	**Un-m** **Rn-m**	(n = 1, 2,...) , (m = 1, 2,...) 현재 설정되어 있는 CAN 유닛의 유닛번호와 채널번호입니다. **ENTER**키로 “개별설정창”이 열립니다.
3	**편집**	CAN 채널이 선택되지 않은 상태입니다. **ENTER**키로 “개별설정창”이 열립니다. 참조 : “CAN 개별설정창” (p.183)
4	**코멘트**	CAN 채널의 코멘트가 표시됩니다.
5	**채널타입**	CAN 채널의 채널타입이 표시됩니다.
6	**ID**	CAN 채널의 ID가 표시됩니다.
7	**ALM1 ～ ALM8**	경보 종류가 표시됩니다.

CAN 개별설정창



1 **[경보번호]에서 경보 100 조건의 트리거 번호를 선택한다**

2 **[CAN 채널]에서 경보조건에 지정할 CAN 유닛과 채널을 설정한다**

지정 CAN 채널의 채널타입, ID, 코멘트가 표시됩니다.

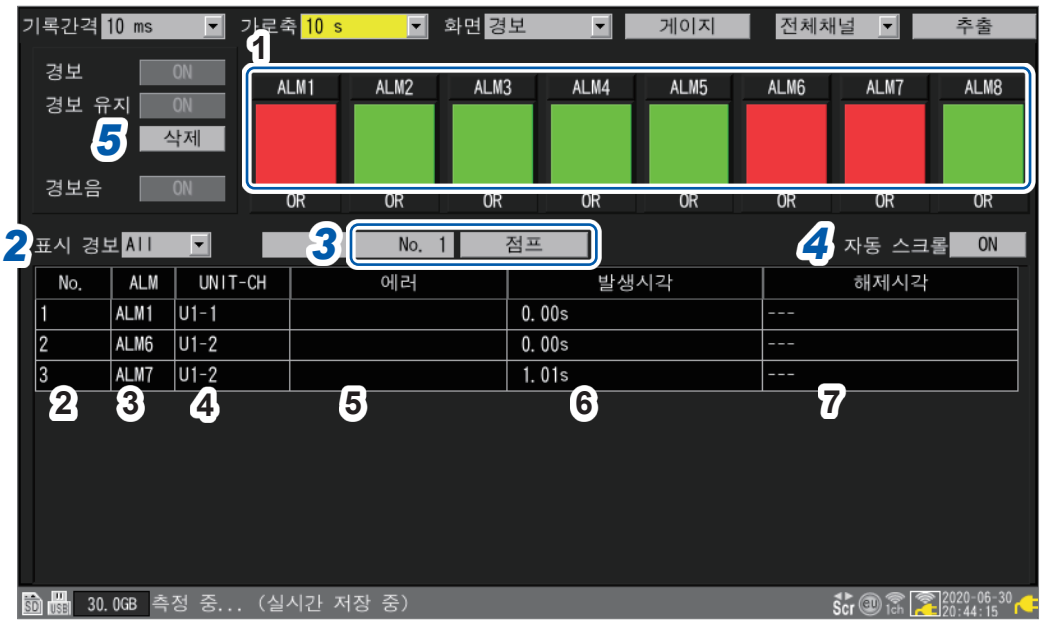
3 **[경보]에서 경보종류를 선택한다**

OFF	경보 기능을 사용하지 않습니다.
레벨	참조 : “레벨” (p.178)
윈도우	참조 : “윈도우” (p.178)
Slope	참조 : “Slope” (p.178)

4.2 경보를 확인하기

[경보]화면에서 경보의 발생상황을 확인할 수 있습니다.

1 WAVE키를 몇 차례 눌러 [경보]화면을 표시한다



1	**ALM1 ～ ALM8**	적색 : 경보 출력함, 녹색 : 경보 출력 안 함
2	**No.**	경보 메모리 번호 (경보가 발생한 순서대로 1 부터 번호가 매겨집니다)
3	**ALM**	경보번호 (ALM1 ～ ALM8) COMM, SYNC
4	**UNIT-CH**	유닛과 채널번호
5	**에러**	에러의 종류 (열전대 단선, 무선 유닛 통신차단, 동기 에러, 배터리 저하)
6	**발생시각**	경보가 발생한 시각
7	**해제시각**	경보가 해제된 시각

- 경보 메모리는 100 개까지 저장됩니다.
- 통신 차단, 동기 에러의 로그 (동작기록) 는 경보의 설정에 상관없이 기록됩니다.
- 측정 시작 이후의 경보가 로그에 기록됩니다.

2 [표시 경보]에서 경보 이력을 표시할 경보번호를 선택한다

선택한 경보번호 (**[ALM1]** ～ **[SYNC]**) 의 이력이 표시됩니다.

ALL ☑, **ALM1**, **ALM2**, **ALM3**, **ALM4**, **ALM5**, **ALM6**, **ALM7**, **ALM8**, **COMM**, **SYNC**

모든 경보를 표시하고자 할 때는 **[ALL]**을 선택해 주십시오.
경보 이력은 **SCROLL/CURSOR**키로 스크롤합니다.
[COMM] : 무선 유닛과의 통신 차단
[SYNC] : 무선 유닛과의 동기 실패

3 (경보 발생 시의 파형을 확인하고 싶을 때)

경보 메모리 번호를 지정하고 [점프]에서 ENTER키를 누른다

지정한 경보 발생 시각의 파형이 표시됩니다.
기록된 파형 데이터에는 포함되지 않는 경보 이력을 선택한 경우, 파형은 표시되지 않습니다 (프리 트리거 기간보다 이전 트리거 대기 중의 경보 이력 등) .

SELECT ▶ ENTER

4 **[자동 스크롤]에서 경보 이력의 표시를 자동으로 스크롤할지 여부를 선택한다**

OFF, ON ☑

SCROLL/CURSOR키로 스크롤한 경우는 자동으로 **[OFF]**가 됩니다.

5 **(수동으로 경보를 해제하고 싶을 때)**

[경보유지]를 [ON]으로 설정했을 때, [삭제]에서 ENTER키를 누른다

경보조건을 만족했을 때는 경보를 해제할 수 없습니다.

[경보], **[경보유지]**, **[경보음]**의 설정에 대해서는 “4.1 경보를 설정하기”(p.174)를 참조하십시오.

SELECT
ENTER

5 마킹 기능

측정 중인 파형에 이벤트 마크를 달 수 있습니다.
(최대 1000개)
또한 이벤트 마크를 검색해 마크의 표시위치로 점프할 수 있습니다.
이벤트 마크는 다음의 4가지 방법으로 달 수 있습니다.

- 측정 중에 **START**키를 누른다
- 측정 중에 **[마크]**에서 **ENTER**키를 누른다
- 측정 중에 외부제어단자 **I/O 1** ～ **I/O 3**단자에 신호를 입력한다
- 경보 발생 시에 이벤트 마크가 달리도록 설정해둔다

5.1 측정 중에 이벤트 마크를 달기 p.188

5.2 외부신호로 이벤트 마크를 달기 p.189

5.3 경보 발생 시에 이벤트 마크를 달기 p.190

5.4 이벤트 마크를 검색하기 p.191

5.5 CSV데이터로 이벤트를 확인하기..... p.192

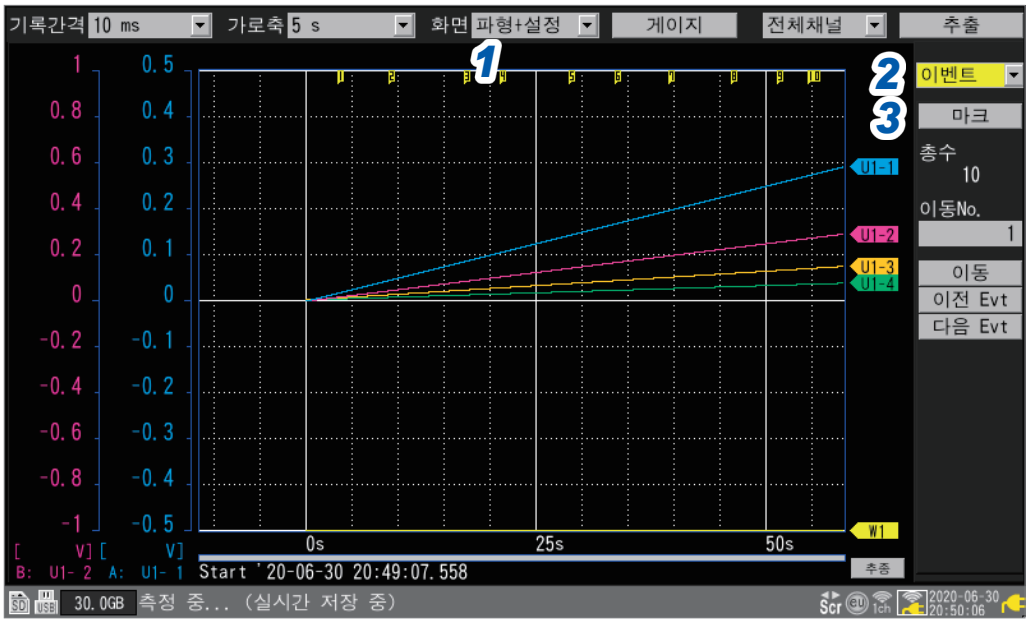
5.1 측정 중에 이벤트 마크를 달기

측정 중에 동작의 타이밍으로 이벤트 마크를 달아 두면, 해석 시에 편리합니다.
측정대상이 어떤 동작을 했을 때 파형이 어떻게 변화했는지를 확인할 수 있습니다.

측정 중에 **START** 키를 누르면, 화면 상부에 **[▼]** 마크와 번호가 달립니다.
1회 측정에서 1000개까지 이벤트 마크를 달 수 있습니다.
다음 측정을 시작하면 이벤트 번호는 리셋됩니다.

아래의 순서로도 이벤트 마크를 달 수 있습니다.

1 WAVE 키로 [파형+설정] 화면을 표시한다



2 [설정] 의 항목에서 [이벤트] 를 선택한다

이벤트 마크에 관한 항목이 표시됩니다.

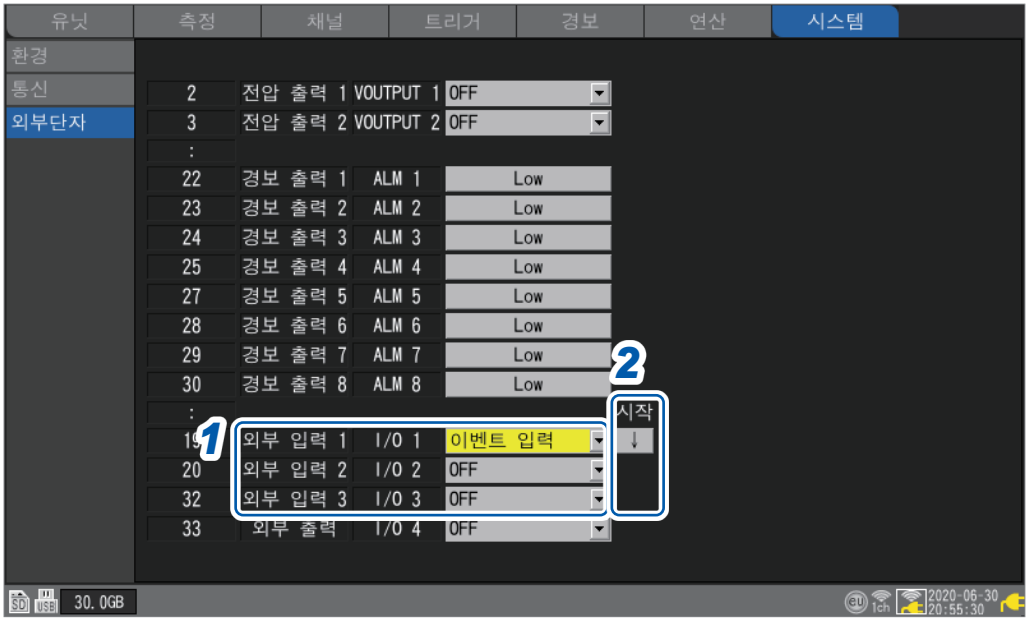
3 [마크] 에서 ENTER 키를 누른다

이벤트 마크와 번호가 화면 상부에 달립니다.
이벤트 마크를 달고자 하는 타이밍에서 **ENTER** 키를 눌러 주십시오.

5.2 외부신호로 이벤트 마크를 달기

외부의 신호로 이벤트 마크를 달 수 있습니다.
측정을 시작하기 전에 설정이 필요합니다.

SET > 시스템 > 외부단자



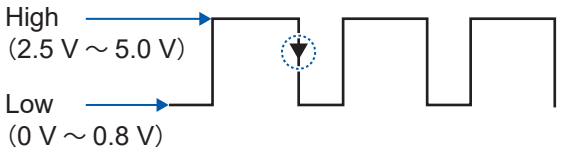
1 [외부 입력 1] ~ [외부 입력 3]에서 [이벤트 입력]을 선택한다

2 [시작]에서 이벤트 마크를 달 Slope를 선택한다

↑	펄스의 상승 edge에서 이벤트 마크를 답니다.
↓ ☑	펄스의 하강 edge에서 이벤트 마크를 답니다.

3 [이벤트 입력]에 설정한 입력단자 (I/O 1 ~ I/O 3)에 펄스를 입력한다

입력한 펄스의 edge에서 이벤트 마크와 번호가 달립니다.

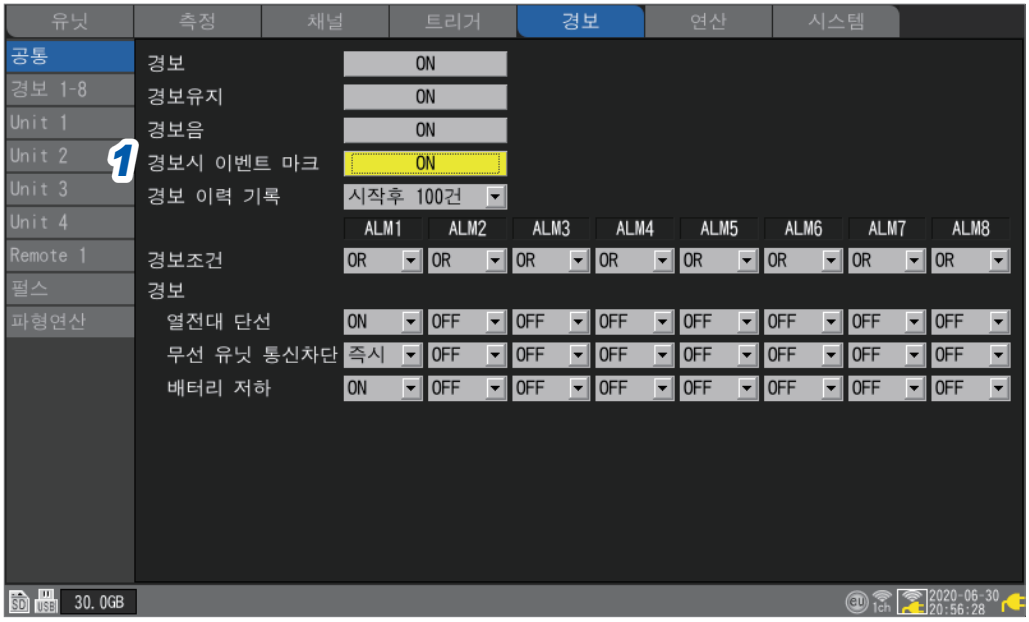


참조 : 퀵 스타트 매뉴얼 “외부 제어의 결선”
참조 : “8 외부 제어 (EXT. I/O)” (p.221)

5.3 경보 발생 시에 이벤트 마크를 달기

경보 발생 시에 이벤트 마크를 달 수 있습니다.
측정을 시작하기 전에 설정이 필요합니다.

SET > 경보 > 공통



1 **[경보시 이벤트 마크]에서 경보 발생 시에 이벤트 마크를 달지 여부를 선택한다**

OFF ☑, **ON**

[ON]으로 설정하면, 경보 발생 시에 이벤트 마크와 번호가 달립니다.

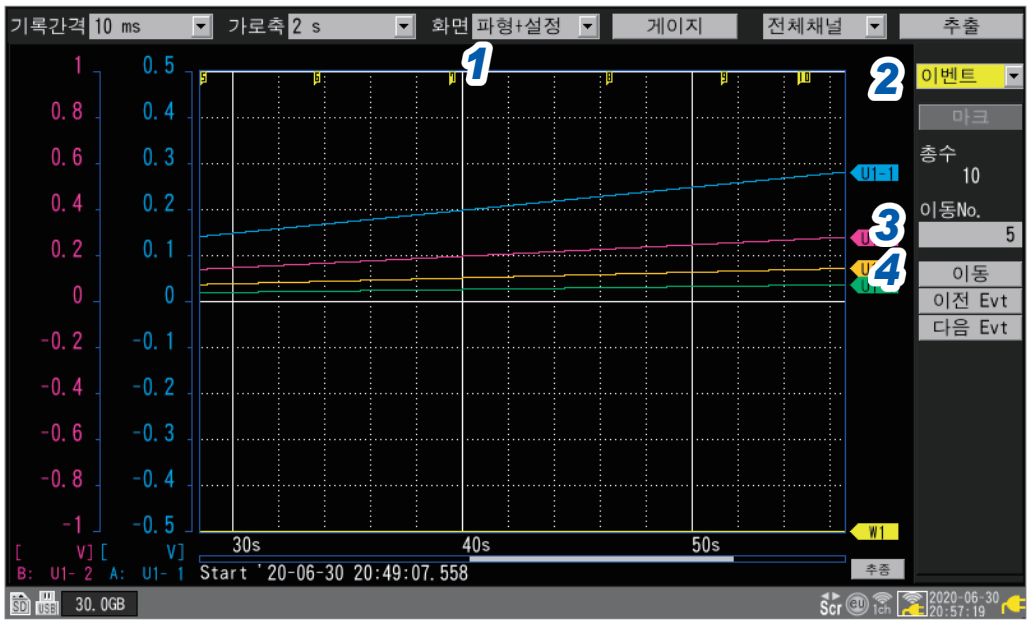
참조 : “4 경보 (알람 출력)” (p.173)

SELECT ▶ ENTER

5.4 이벤트 마크를 검색하기

임의의 이벤트 마크를 검색해 그 위치로 점프할 수 있습니다.

1 **WAVE** 키로 **[파형+설정]** 화면을 표시한다



2 **[설정]** 의 항목에서 **[이벤트]** 를 선택한다

이벤트 마크에 관한 항목이 표시됩니다.

3 **[이동 No.]** 에서 이동할 곳의 이벤트 마크번호를 지정한다

4 **[이동]** 에서 **ENTER** 키를 누른다

[이동 No.] 에서 지정한 이벤트 마크로 표시가 이동합니다.

이벤트 번호를 지정하지 않고 검색

- **[이전 Evt]** 에서 **ENTER** 키를 누른다
  이전 번호의 이벤트 마크를 검색합니다.

- **[다음 Evt]** 에서 **ENTER** 키를 누른다
  다음 번호의 이벤트 마크를 검색합니다.

5.5 CSV데이터로 이벤트를 확인하기

본 기기에서 파형 데이터를 텍스트 형식 (CSV) 으로 저장하면, 측정 데이터 옆에 이벤트 번호가 들어갑니다. 어느 데이터에서 이벤트가 발생했는지를 확인할 수 있습니다.

이벤트 번호

File name	AUTO_191	V0.9-C06									
Title comment											
Trigger Tim	19-12-09	19:12:18.447									
CH	U1-1	U1-2	U1-3	U1-4	U1-5	U1-6	U1-7	U1-8	U1-9	U1-10	
Mode	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	Voltage	
Range	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	100mV	
UnitID											
Comment											
Scaling	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
Ratio	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	1.00E+00	
Offset	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+0	
Time	U1-1 [V]	U1-2[V]	U1-3[V]	U1-4[V]	U1-5[V]	U1-6[V]	U1-7[V]	U1-8[V]	U1-9[V]	U1-10[V]	Event
0.00E+00	-2.40E-04	-3.08E-03	-2.80E-03	-6.14E-03	-5.00E-04	-7.56E-03	-6.30E-04	-6.16E-03	-3.32E-03	-2.56E-0	0
1.00E+00	-2.40E-04	-3.67E-03	-2.42E-03	-6.50E-03	-2.85E-04	-7.62E-03	-7.60E-04	-5.71E-03	-3.73E-03	-2.33E-0	0
2.00E+00	-2.40E-04	-4.18E-03	-2.08E-03	-6.70E-03	-1.85E-04	-7.48E-03	-1.19E-03	-5.29E-03	-4.21E-03	-1.82E-0	0
3.00E+00	-2.40E-04	-4.98E-03	-1.64E-03	-7.10E-03	-1.00E-04	-7.34E-03	-1.37E-03	-4.80E-03	-4.92E-03	-1.54E-0	0
4.00E+00	-2.40E-04	-5.73E-03	-1.31E-03	-7.27E-03	-1.85E-04	-7.09E-03	-2.07E-03	-4.28E-03	-5.43E-03	-1.11E-0	1
5.00E+00	-2.40E-04	-6.34E-03	-9.55E-04	-7.54E-03	-2.15E-04	-6.89E-03	-2.62E-03	-3.98E-03	-6.09E-03	-8.80E-0	0
6.00E+00	-2.40E-04	-6.79E-03	-6.40E-04	-7.60E-03	-4.05E-04	-6.41E-03	-2.99E-03	-3.11E-03	-6.38E-03	-4.55E-0	0
7.00E+00	-2.40E-04	-7.27E-03	-3.05E-04	-7.62E-03	-6.00E-04	-6.02E-03	-3.47E-03	-2.56E-03	-6.65E-03	-2.70E-0	2
8.00E+00	-2.40E-04	-7.50E-03	-1.65E-04	-7.53E-03	-8.40E-04	-5.49E-03	-3.95E-03	-2.14E-03	-6.96E-03	-4.50E-0	0
9.00E+00	-2.40E-04	-7.89E-03	-1.50E-05	-7.48E-03	-1.22E-03	-5.11E-03	-4.41E-03	-1.74E-03	-7.26E-03	-4.00E-0	0
1.00E+01	-2.40E-04	-8.14E-03	-7.00E-05	-7.24E-03	-1.42E-03	-4.59E-03	-5.08E-03	-1.41E-03	-7.49E-03	4.00E-0	3
1.10E+01	-2.40E-04	-8.31E-03	-3.50E-05	-7.09E-03	-1.85E-03	-4.26E-03	-5.39E-03	-1.17E-03	-7.59E-03	-4.00E-0	0
1.20E+01	-2.40E-04	-8.40E-03	-1.05E-04	-6.75E-03	-2.37E-03	-3.82E-03	-5.85E-03	-8.15E-04	-7.76E-03	-8.50E-0	4
1.30E+01	-2.40E-04	-8.47E-03	-2.60E-04	-6.48E-03	-2.78E-03	-3.25E-03	-6.21E-03	-5.90E-04	-7.88E-03	-3.35E-0	0
1.40E+01	-2.40E-04	-8.29E-03	-4.85E-04	-6.08E-03	-3.36E-03	-2.53E-03	-6.62E-03	-2.40E-04	-7.86E-03	-5.45E-0	0
1.50E+01	-2.40E-04	-8.22E-03	-7.40E-04	-5.49E-03	-3.77E-03	-2.13E-03	-6.93E-03	-1.60E-04	-7.80E-03	-8.60E-0	5
1.60E+01	-2.40E-04	-7.78E-03	-1.19E-03	-4.92E-03	-4.51E-03	-1.61E-03	-7.33E-03	0.00E+00	-7.59E-03	-1.27E-0	0
1.70E+01	-2.40E-04	-7.38E-03	-1.65E-03	-4.35E-03	-5.22E-03	-1.17E-03	-7.58E-03	-3.50E-05	-7.23E-03	-1.93E-0	0
1.80E+01	-2.40E-04	-6.69E-03	-2.36E-03	-3.68E-03	-5.85E-03	-7.25E-04	-7.82E-03	-1.50E-04	-6.88E-03	-2.49E-0	0
1.90E+01	-2.35E-04	-6.07E-03	-2.94E-03	-2.77E-03	-6.38E-03	-3.45E-04	-7.81E-03	-4.60E-04	-6.33E-03	-3.22E-0	0
2.00E+01	-2.35E-04	-5.03E-03	-3.74E-03	-2.06E-03	-6.82E-03	-3.00E-05	-7.80E-03	-8.30E-04	-5.64E-03	-3.80E-0	0
2.10E+01	-2.35E-04	-4.16E-03	-4.51E-03	-1.49E-03	-7.29E-03	3.00E-05	-7.48E-03	-1.33E-03	-4.82E-03	-4.92E-0	6
2.20E+01	-2.35E-04	-3.18E-03	-5.33E-03	-9.40E-04	-7.65E-03	3.00E-05	-7.13E-03	-2.09E-03	-4.22E-03	-5.52E-0	0
2.30E+01	-2.35E-04	-2.22E-03	-6.02E-03	-4.95E-04	-7.75E-03	-2.20E-04	-6.59E-03	-2.89E-03	-3.17E-03	-6.17E-0	0
2.40E+01	-2.35E-04	-1.11E-03	-6.60E-03	-9.00E-05	-7.79E-03	-4.90E-04	-5.90E-03	-3.55E-03	-2.51E-03	-6.64E-0	0
2.50E+01	-2.35E-04	-3.90E-04	-7.00E-03	9.50E-05	-7.53E-03	-1.07E-03	-5.20E-03	-4.40E-03	-1.83E-03	-7.11E-0	7
2.60E+01	-2.40E-04	2.90E-04	-7.41E-03	1.15E-04	-7.24E-03	-1.61E-03	-4.52E-03	-5.18E-03	-1.39E-03	-7.40E-0	0
2.70E+01	-2.40E-04	7.45E-04	-7.58E-03	0.00E+00	-6.79E-03	-2.39E-03	-3.71E-03	-5.90E-03	-8.35E-04	-7.64E-0	0
2.80E+01	-2.40E-04	1.29E-03	-7.75E-03	-2.95E-04	-6.34E-03	-3.07E-03	-2.79E-03	-6.42E-03	-5.25E-04	-7.59E-0	8
2.90E+01	-2.40E-04	1.45E-03	-7.59E-03	-7.50E-04	-5.50E-03	-3.87E-03	-2.09E-03	-6.95E-03	-2.00E-04	-7.52E-0	0
3.00E+01	-2.35E-04	1.47E-03	-7.34E-03	-1.25E-03	-4.74E-03	-4.89E-03	-1.52E-03	-7.33E-03	-2.30E-04	-7.08E-0	

6 수치연산 • 파형연산

본 기기에서는 수치연산과 파형연산을 실행할 수 있습니다.
수치연산은 측정한 파형에 대해 최대치, 최소치 등을 연산합니다.
파형연산은 채널 간의 파형의 덧셈, 곱셈 등 파형을 사용해 연산을 실행합니다.

6.1 수치연산을 실행하기 p.194

수치연산의 설정 p.195
실시간 수치연산 (자동연산) p.198
측정 후의 수치연산 (수동연산) p.199
부분 수치연산 p.200
수치연산식 p.201

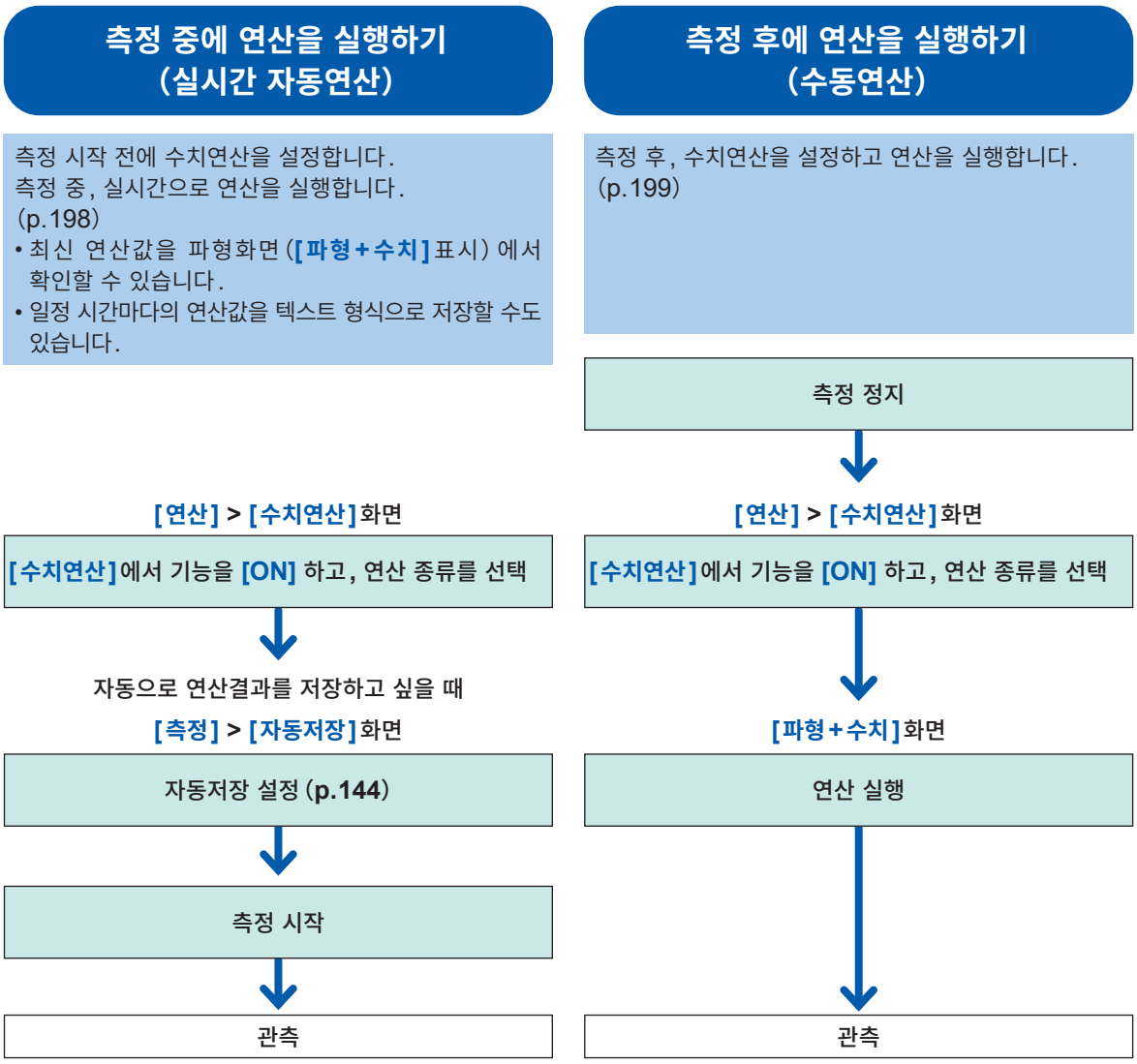
6.2 파형연산을 실행하기 p.203

연산일람화면에서 설정 p.208
연산식 복사 p.209
파형연산의 일괄 설정 p.210

6.1 수치연산을 실행하기

수치연산에는 다음의 2가지 방법이 있습니다.

- 측정 중에 연산을 실행하기 (실시간 자동연산)
  수치연산을 설정한 후에 측정을 시작합니다. 측정 중에 실시간으로 연산을 실행합니다.
  최신 수치연산결과를 파형화면의 **[파형+수치]**에서 확인할 수 있습니다.
- 측정 후에 연산을 실행하기 (수동연산)
  측정이 완료된 후에 키를 조작해 수치연산을 시작합니다.



다음의 경우, 연산값과 저장 데이터는 “11.15 데이터의 취급” (p.422) 대로 취급됩니다.

- 파형이 각 레인지의 측정 가능 범위를 크게 초과한 경우 (+OVER, −OVER)
- 온도 측정 시에 열전대의 단선을 검출한 경우 (단선 검출)

통신 차단 등으로 연산 대상 채널의 데이터가 **[NO DATA]**로 되어 있을 때는 그 데이터는 수치연산의 대상으로 취급되지 않습니다.
연산범위 내에 있는 데이터가 모두 **[NO DATA]**로 되어 있을 때는 본 기기의 화면에 **[NO DATA]**라 표시되고, 수치연산결과는 **[1.7976931348623157e+308]**이 저장됩니다.

수치연산의 설정

SET > 연산 > 수치연산

1 [수치연산]에서 수치연산기능을 [ON]으로 설정한다

OFF ☑, ON

2 [시간분할연산]에서 자동저장에서의 수치연산결과의 저장방법을 선택한다

분할안 함 ☑	측정 시작부터 정지까지의 전체 데이터에서 수치연산을 실행하고 연산결과를 저장합니다.
분할함	측정 시작*부터 지정한 간격으로 분할해 수치연산을 실행하고, 그 간격별 연산결과를 저장합니다. *: 트리거를 사용하는 경우는 "시작 트리거"부터입니다.
정시 분할	[기준시각]을 바탕으로 일정시간([분할시간])별 연산값이 저장되도록 최초의 구간의 길이가 자동으로 조절됩니다 (최초의 구간만 [분할시간]보다 짧아집니다).

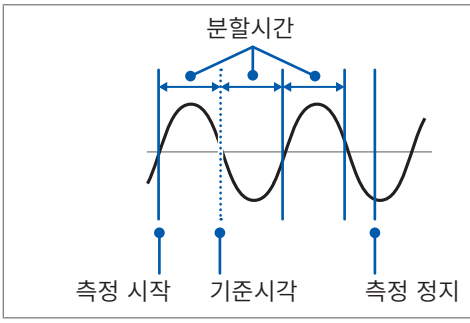
[분할함] 또는 [정시 분할]을 선택했을 때는 일정시간별 연산결과가 저장됩니다.
자동저장의 수치연산결과의 형식이 [OFF]로 되어 있으면 [시간분할연산]의 설정은 불가능합니다.
참조 : "자동저장 (실시간 저장)" (p.144)
수치연산결과의 형식을 [텍스트 형식 (CSV)]으로 설정해 주십시오.

([시간분할연산]에서 [분할함]을 선택했을 때)

[분할시간]에서 연산을 실행할 시간간격을 설정한다

0일00:01 ~ 30일23:59

예를 들어, 분할시간을 10분으로 하면, 10분마다 연산을 실행해 연산결과를 저장합니다.



측정 시작부터 지정한 간격으로 연산결과가 저장됩니다.
분할시간은 0일0시0분을 지정할 수 없습니다.
자동으로 0일0시1분이 됩니다.

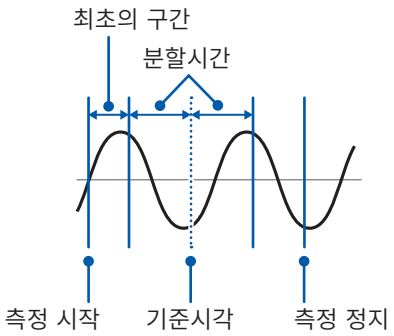
([시간분할연산]에서 [정시 분할]을 선택했을 때)

[기준시각]에서 파일을 분할하는 기준이 되는 시각을 설정한다

일 (0 ～ 23), 분 (0 ～ 59)

[분할시간]에서 파일을 분할하는 기간을 설정한다

1분, 2분, 5분, 10분☑, 15분, 20분, 30분, 1시간, 2시간, 3시간, 4시간, 6시간, 8시간, 12시간, 1일



기준시각을 바탕으로 지정한 간격으로 연산결과가 저장됩니다. 측정 시작부터 최초의 구간은 기준시각으로부터의 분할시간으로 저장되도록 자동으로 조절됩니다.

3 [연산종류]에서 수치연산의 종류를 선택한다

수치연산은 동시에 10개까지 설정할 수 있습니다.

평균치	평균치를 산출합니다.
P-P	최대치와 최소치 간의 차 (피크–피크치) 를 산출합니다.
최대치	최대치를 산출합니다.
최소치	최소치를 산출합니다.
최대치 시간	기록 시작부터 최대치가 될 때까지의 시간을 산출합니다.*
최소치 시간	기록 시작부터 최소치가 될 때까지의 시간을 산출합니다.*
적산	적산값을 산출합니다.
적분	적분값을 산출합니다.
가동률	측정값이 역치 이상일 때의 비율을 산출합니다.
ON 시간	측정값이 역치 이상일 때의 총 시간을 산출합니다.
OFF 시간	측정값이 역치 미만일 때의 총 시간을 산출합니다.
ON 횟수	측정값이 역치 이상이 된 횟수를 산출합니다.
OFF 횟수	측정값이 역치 미만이 된 횟수를 산출합니다.

* : 트리거 사용 시는 트리거 포인트부터의 시간을 구합니다.

역치는 1채널당 1개만 설정할 수 있습니다. ON시간과 OFF시간에서 같은 채널을 지정한 경우, 역치는 같아집니다.

4 [대상 CH]에서 수치연산을 실행할 대상 채널을 선택한다

전체 CH ☑	모든 채널의 파형을 사용해 수치연산을 실행합니다. 역치는 채널화면에서 설정해 주십시오.
Unit n	지정한 채널의 파형만 사용해 수치연산을 실행합니다. (n = 1, 2,...)
펄스	펄스 파형에 대해 수치연산을 실행합니다. (P1 ～ P8)
파형연산	파형연산을 실행한 파형에 대해 수치연산을 실행합니다. (W1 ～ W30)

5 ([대상 CH]에서 [전체 CH] 이외를 선택했을 때)

연산을 실행할 개별 채널을 설정한다

6 ([연산종류]에서 [가동률], [ON 시간], [OFF 시간], [ON 횟수], [OFF 횟수]를 선택했을 때)

[역치]에서 기준이 될 값을 설정한다

참조 : "수치 입력방법" (p.9)

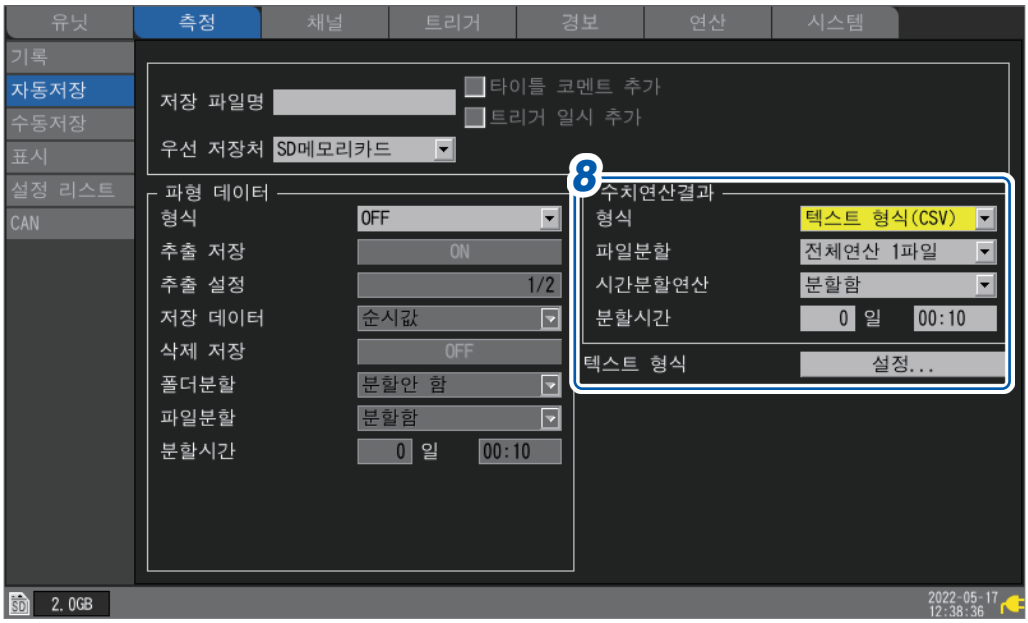
7 ([연산종류]에서 [적산] 또는 [적분]을 선택했을 때)

계산방법을 선택한다

계산방법의 상세는 "수치연산식" (p.201) 을 참조하십시오.

합계 ☑	영점 위치와 신호파형의 진폭이 플러스 부분으로 둘러싸인 적산값 또는 면적과, 영점 위치와 신호파형의 진폭이 마이너스 부분으로 둘러싸인 적산값 또는 면적과의 차를 구합니다.
플러스	영점 위치와 신호파형의 진폭이 플러스 부분으로 둘러싸인 적산 또는 면적을 구합니다.
마이너스	영점 위치와 신호파형의 진폭이 마이너스 부분으로 둘러싸인 적산 또는 면적을 구합니다.
절대치	영점 위치와 신호파형으로 둘러싸인 적산 또는 면적을 구합니다.

SET > 측정 > 자동저장



8 (수치연산결과를 저장하는 경우)

자동저장 : [수치연산결과]영역을 설정한다 (참조 : p.148)

수동저장 : [저장종류]에서 [수치연산결과]를 선택한다 (참조 : p.152)

실시간 수치연산 (자동연산)

측정하면서 수치연산을 실행합니다.
측정 중인 화면 **[파형+수치]**에서 그 시점의 연산결과를 확인할 수 있습니다.

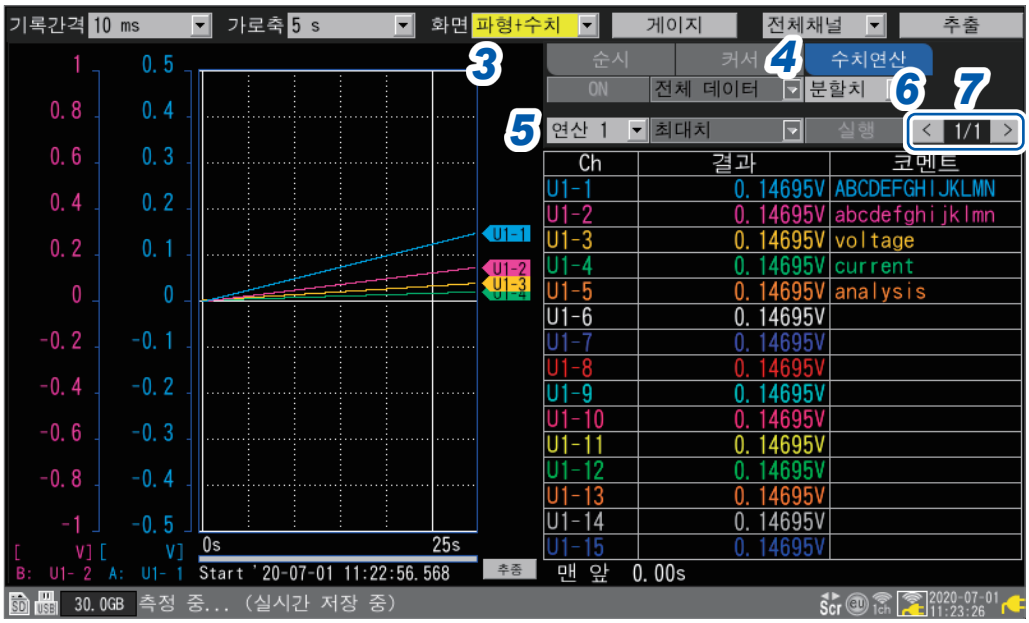
1 수치연산을 설정한다

참조 : “수치연산의 설정” (p.195)

2 START 키를 눌러 측정을 시작한다

측정 중에 실시간으로 수치연산을 실행합니다.

3 WAVE 키로 [파형+수치] 화면을 표시한다



4 화면 우측의 수치 표시를 [수치연산]으로 한다

수치연산결과가 표시되며 그 시점의 연산결과를 확인할 수 있습니다.

5 결과를 표시할 수치연산을 선택한다

[연산 1]부터 **[연산 10]** 중에서, 연산결과를 표시할 수치연산을 1개 선택할 수 있습니다.

6 ([시간분할연산]에서 [분할함]을 선택했을 때) 표시할 연산결과를 선택한다

통상치 ☑	측정 시작 시부터의 연산값을 표시합니다.
분할치	일정 시간별 연산값의 최신값을 표시합니다.

[분할치]를 선택했을 때는 연산결과표 아래에 분할한 맨 처음 시간 (**[가로축 표시]**에서 날짜 또는 데이터 수로 변경 가능) 을 표시합니다.

7 [<], [>]로 채널을 변경한다 (필요에 따라)

연산결과를 표시할 채널을 변경할 수 있습니다.

측정 후의 수치연산 (수동연산)

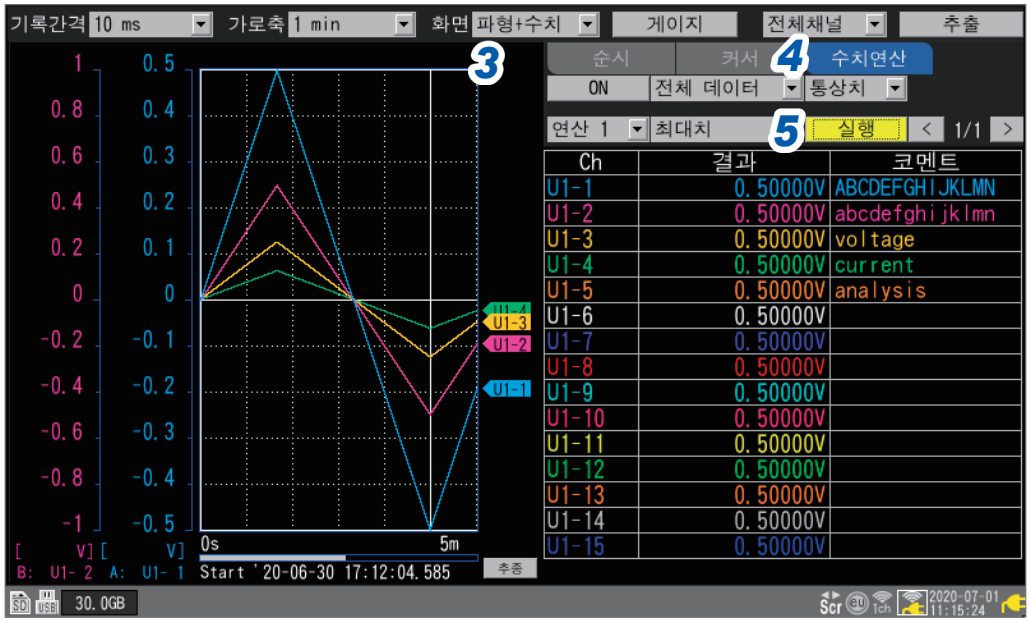
측정 후에 키 조작으로 수치연산을 실행합니다.
[파형+수치]화면을 표시하고 화면 우측의 수치 표시를 **[수치연산]**으로 하면 연산결과를 확인할 수 있습니다.

1 **START**키를 눌러 측정을 시작한다

2 측정이 종료되면 수치연산을 설정한다

참조 : “수치연산의 설정” (p.195)

3 **WAVE**키로 **[파형+수치]**화면을 표시한다



4 화면 우측의 수치 표시를 **[수치연산]**으로 한다

수치연산의 설정 항목이 표시됩니다.

5 **[실행]**에서 **ENTER**키를 누른다

순서 **2**에서 설정한 수치연산이 실행됩니다.

미디어 (SD 메모리 카드, USB 메모리) 에서 불러온 파형에 대해서도 수치연산을 실행할 수 있습니다.
파형을 불러왔다면 상기의 순서 **2**부터 조작합니다.

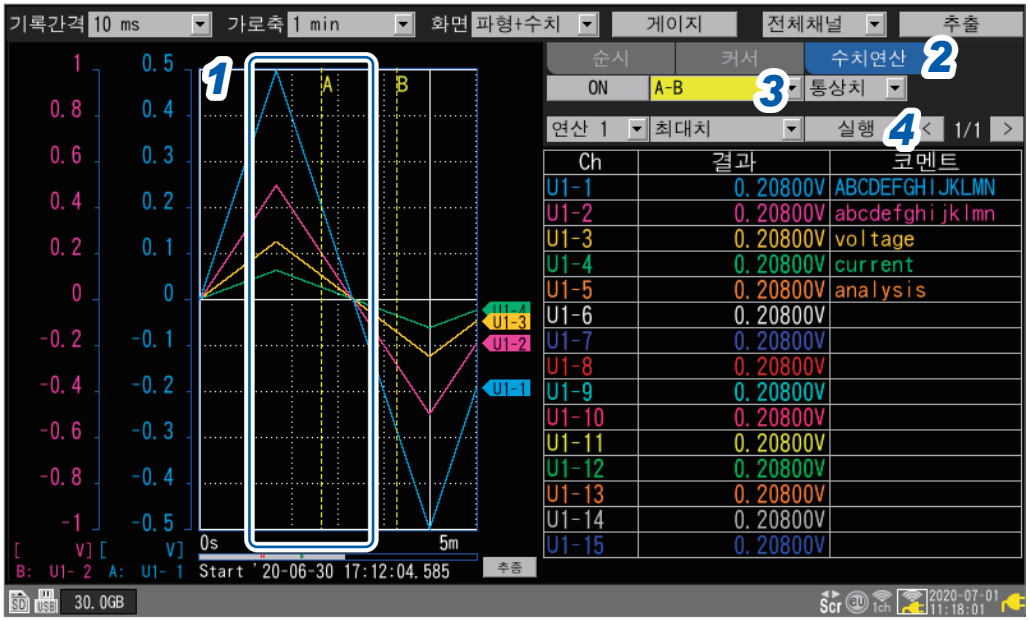
시간분할연산의 수동연산은 실행할 수 없습니다.

부분 수치연산

수동연산의 경우는 수치연산의 범위를 지정할 수 있습니다.
A/B 커서 (세로축) 로 범위를 지정한 후에 수치연산을 실행합니다.

1 A/B 커서로 범위를 지정한다

범위의 지정방법에 대해서는 “파형의 범위 지정” (p.99) 을 참조하십시오.



2 화면 우측의 수치 표시를 [수치연산]으로 한다

수치연산의 설정 항목이 표시됩니다.

3 연산을 실행할 범위를 선택한다

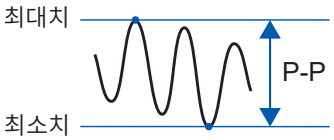
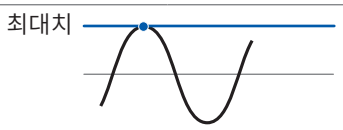
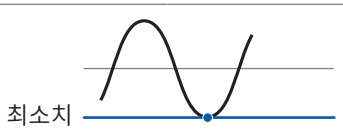
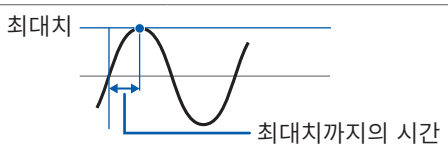
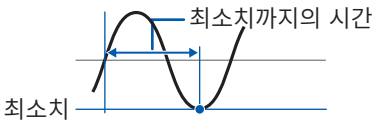
전체 데이터 ☑	A/B 커서의 유무에 상관없이, 기록길이 전체의 파형으로 연산을 실행합니다.
A-B	A 커서와 B 커서 사이의 파형으로 연산을 실행합니다.
맨 앞-A	파형 맨 앞에서 A 커서까지의 파형으로 연산을 실행합니다.
맨 앞-B	파형 맨 앞에서 B 커서까지의 파형으로 연산을 실행합니다.
A-맨 끝	A 커서에서 파형 맨 끝까지의 파형으로 연산을 실행합니다.
B-맨 끝	B 커서에서 파형 맨 끝까지의 파형으로 연산을 실행합니다.

4 [실행]에서 ENTER 키를 누른다

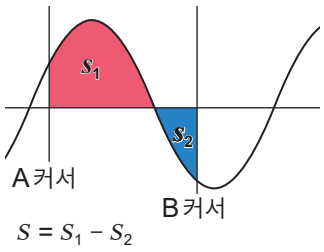
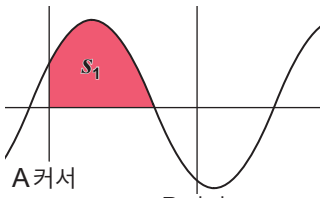
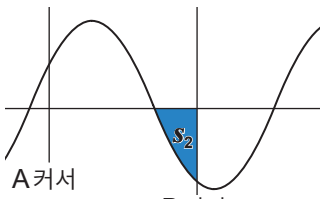
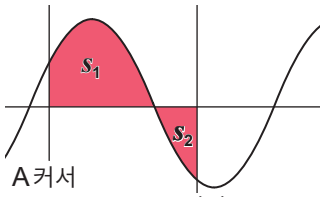
순서 **3** 에서 지정한 범위로 수치연산이 실행됩니다.

수치연산식

수치연산의 상세를 설명합니다.

연산종류	설명
평균치	파형 데이터의 평균치를 구합니다. $AVE = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} di$ AVE : 평균치 n : 데이터 포인트 수 di : 채널의 i 번째 데이터
P-P	파형 데이터의 최대치와 최소치 사이의 값 (피크-피크치) 를 구합니다. 
최대치	파형 데이터의 최대치를 구합니다. 
최소치	파형 데이터의 최소치를 구합니다. 
최대치 시간	기록 시작부터 최대치가 될 때까지의 시간 (s) 을 구합니다.* 최대치가 2점 이상 있는 경우, 연산 대상이 되는 파형의 최초값을 최대치로 삼습니다. 
최소치 시간	기록 시작부터 최소치가 될 때까지의 시간 (s) 을 구합니다.* 최소치가 2점 이상 있는 경우, 연산 대상이 되는 파형의 최초값을 최소치로 삼습니다. 
적산 (합계)	측정 데이터의 적산값을 구합니다. $SUM = \sum_{i=1}^{n} di$ SUM : 적산값 n : 데이터 총 수 di : 채널의 i 번째 데이터
적산 (플러스)	플러스 측정 데이터의 적산값을 구합니다. $SUM = \sum_{i=1,\ di>0}^{n} di$ SUM : 적산값 n : 데이터 총 수 di : 채널의 i 번째 데이터
적산 (마이너스)	마이너스 측정 데이터의 적산값을 구합니다. $SUM = \sum_{i=1,\ di<0}^{n} di$ SUM : 적산값 n : 데이터 총 수 di : 채널의 i 번째 데이터
적산 (절대치)	측정 데이터의 절대치의 적산값을 구합니다. $SUM = \sum_{i=1}^{n} \lvert di \rvert$ SUM : 적산값 n : 데이터 총 수 di : 채널의 i 번째 데이터

* : 트리거 사용 시는 트리거 포인트부터의 시간을 구합니다.

연산종류	설명	
적분 (합계)	영점 위치 (전위 0 V의 위치) 와 신호파형의 진폭이 플러스 부분으로 둘러싸인 면적 (V·s) 과, 영점 위치 (전위 0 V의 위치) 와 신호파형의 진폭이 마이너스 부분으로 둘러싸인 면적 (V·s) 간의 차를 구합니다. 범위를 지정해 연산을 실행할 경우 (A/B 커서로 범위 선택), 커서 간의 적산을 구합니다. $S = \sum_{i=1}^{n} di \times \Delta t$ S : 적분값 n : 데이터 포인트 총 수 di : 채널의 i 번째 데이터 Δt : 샘플링 주기	 $S = S_1 - S_2$
적분 (플러스)	영점 위치 (전위 0 V의 위치) 와 신호파형의 진폭이 플러스 부분으로 둘러싸인 면적 (V·s) 을 구합니다. 범위를 지정해 연산을 실행할 경우 (A/B 커서로 범위 선택), 커서 간의 적산을 구합니다. $S = \sum_{i=1,\ di>0}^{n} di \times \Delta t$ S : 적분값 n : 데이터 총 수 di : 채널의 i 번째 데이터 Δt : 샘플링 주기	진폭이 플러스인 부분만  $S = S_1$
적분 (마이너스)	영점 위치 (전위 0 V의 위치) 와 신호파형의 진폭이 마이너스 부분으로 둘러싸인 면적 (V·s) 을 구합니다. 범위를 지정해 연산을 실행할 경우 (A/B 커서로 범위 선택), 커서 간의 적산을 구합니다. $S = \sum_{i=1,\ di<0}^{n} di \times \Delta t$ S : 적분값 n : 데이터 총 수 di : 채널의 i 번째 데이터 Δt : 샘플링 주기	진폭이 마이너스인 부분만  $S = -S_2$
적분 (절대치)	영점 위치 (전위 0 V의 위치) 와 신호파형으로 둘러싸인 면적 (V·s) 을 구합니다. 범위를 지정해 연산을 실행할 경우 (A/B 커서로 범위 선택), 커서 간의 적산을 구합니다. $S = \sum_{i=1}^{n} \lvert di \rvert \times \Delta t$ S : 적분값 n : 데이터 총 수 di : 채널의 i 번째 데이터 Δt : 샘플링 주기	 $S = S_1 + S_2$

6.2 파형연산을 실행하기

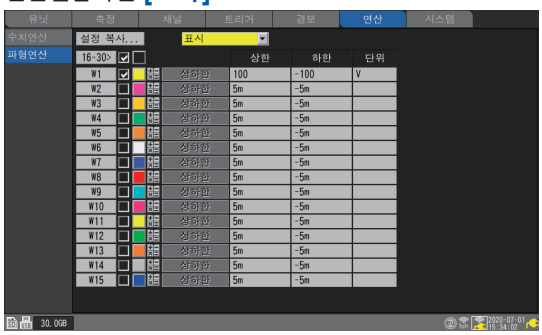
채널 간의 사칙연산이나 이동평균 등을 연산할 수 있습니다. (최대 30 연산)
연산 종류는 사칙연산, 적산, 단순평균, 이동평균, 적분입니다.
측정하면서 실시간으로 연산을 실행하고, 연산 후 파형을 표시합니다.
측정 후에 파형연산은 할 수 없습니다.
파형연산결과는 연산채널 **[W1]** ~ **[W30]**에 표시됩니다.

SET > 연산 > 파형연산

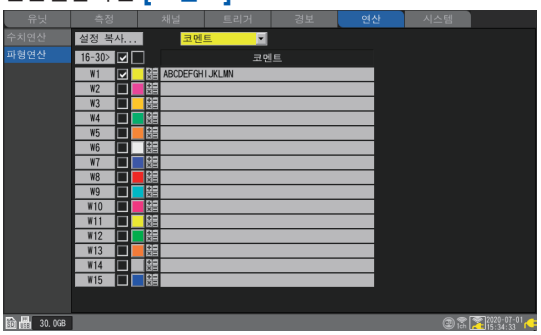
1 표시할 항목을 선택한다

연산식 ☑, **표시**, **코멘트**, **수치연산**

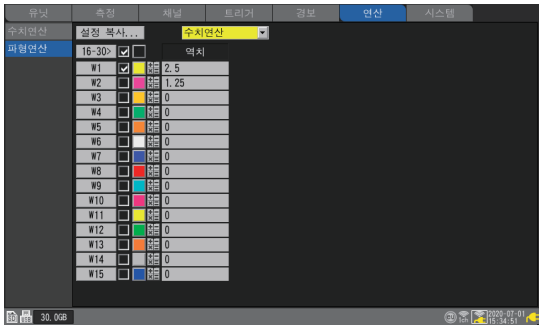
연산일람화면 **[표시]**



연산일람화면 **[코멘트]**



연산일람화면 **[수치연산]**



SET → 유닛 → 측정 → 채널 → 트리거 → 경보 → 연산 → 시스템

2 표시할 연산채널을 전환한다

- **[16-30>]**에서 **ENTER**키를 누르면 W16 ~ W30을 표시합니다.
- **[1-15>]**에서 **ENTER**키를 누르면 W1 ~ W15를 표시합니다.

3 연산을 할 채널의 체크박스를 선택한다

4 파형의 표시색을 선택한다

× (OFF), 24색

[×]를 선택하면 화면에 파형을 표시하지 않지만, 파형연산은 수행합니다.

5 연산채널을 선택하고 ENTER키를 누른다

"개별설정창"이 열립니다.
연산채널, 파형연산 ON/OFF, 파형 표시색도 설정할 수 있습니다.

6 [연산식]에서 ENTER키를 누른다

파형연산의 입력창이 열립니다.

7 파형연산의 종류를 설정한다

사칙연산 ☑	채널 간의 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈을 실행합니다. 채널, 계수, 정수를 설정합니다. (정수는 거듭제곱도 설정할 수 있습니다) 연산 중에 0나눗셈이 발생한 경우, 값은 1.797693e+308이 됩니다.
적산	측정 데이터를 덧셈해 그 총합을 플롯합니다. 채널, **[시작 리셋]**, **[리셋 시간]**을 설정합니다.
단순평균	측정 시작부터의 모든 측정 데이터에서 가산평균을 실행하고 그 결과를 플롯합니다. 채널, **[시작 리셋]**, **[리셋 시간]**을 설정합니다.
이동평균	이동하면서 지정 포인트 수로 평균화를 실행합니다. 각 샘플링 데이터에서, 지정한 포인트 수로 평균화 처리를 실행하고 그 결과를 플롯합니다. 채널과 **[포인트수]**를 설정합니다.
적분	측정 데이터에 샘플링 주기를 곱한 값을 덧셈해 그 총합을 플롯합니다. 채널, **[시작 리셋]**, **[리셋 시간]**을 설정합니다.

8 (**[사칙연산]**을 선택했을 때)

정수, 대상 채널, 연산기호를 설정한다

(연산식) = (A ∗ CHa □ B ∗ CHb □ C ∗ CHc □ D ∗ CHd) ■ E

A, B, C, D, E : 임의의 정수

CHa, CHb, CHc, CHd : 임의의 측정채널 (최대 4채널)

□ : +, −, ∗, /, 공백 중 어느 1개의 연산기호. 공백을 선택하면 괄호 내에서 공백 이후 연산식을 설정할 수 없습니다.

■ : +, −, ∗, /, ^, 공백 중 어느 1개의 연산기호. 공백을 선택하면 정수를 설정할 수 없습니다.
연산자 "^"는 거듭제곱을 의미합니다.
예 : "(A∗CH1)^2"라 입력한 경우, "$(A*CH1)^2$"의 연산식이 됩니다.

대상 채널로써 연산채널도 선택할 수 있습니다. 단, 설정되어 있는 연산채널보다 큰 번호의 연산채널은 선택할 수 없습니다.

예 : **[W5]**에는 **[W1]**부터 **[W4]**까지를 연산채널로 설정할 수 있습니다.

9 ([연산종류]에서 [적산], [단순평균], [적분]을 선택했을 때)

[시작 리셋]에서 측정 시작 시의 리셋동작을 선택한다

OFF ☑	연산결과를 리셋하지 않습니다.
트리거 위치	트리거가 걸리면 연산결과를 리셋합니다.

10 ([연산종류]에서 [적산], [단순평균], [적분]을 선택했을 때)

[리셋 시간]에서 리셋동작을 실행할 타이밍을 선택한다

분할안 함 ☑	연산결과를 리셋하지 않습니다.
분할함	설정한 시간 간격으로 연산결과를 리셋합니다.
정시 분할	지정한 시각부터 설정한 간격으로 연산결과를 리셋합니다.

11 ([리셋 시간]에서 [분할함]을 선택했을 때)

[리셋 간격]을 설정한다

([리셋 시간]에서 [정시 분할]을 선택했을 때)

[기준시각]과 [리셋 간격]을 설정한다

12 표시에 관한 설정을 한다

1	**상한**	파형연산결과를 화면에 표시할 때의 상한값
2	**하한**	파형연산결과를 화면에 표시할 때의 하한값
3	**소수점 이하 자릿수**	측정값의 소수점 이하 자릿수 **[수치 표시형식]**이 **[표준]**일 때는 표시되지 않습니다.
4	**단위**	파형연산결과의 단위
5	**코멘트**	연산채널별 코멘트
6	**수치연산 역치**	수치연산의 역치 (가동률, ON 시간, OFF 시간, ON 횟수, OFF 횟수)

Tips 역치는 수치연산에서 사용합니다. 상세는 “수치연산의 설정” (p.195) 을 참조하십시오.

연산일람화면에서 설정

파형연산의 설정을 연산일람화면에서 확인할 수 있습니다.
일람설정화면에서 설정하는 것도 가능합니다.

SET > 연산 > 파형연산

연산일람화면 [연산식]

1 표시할 항목을 [연산식]에 설정한다

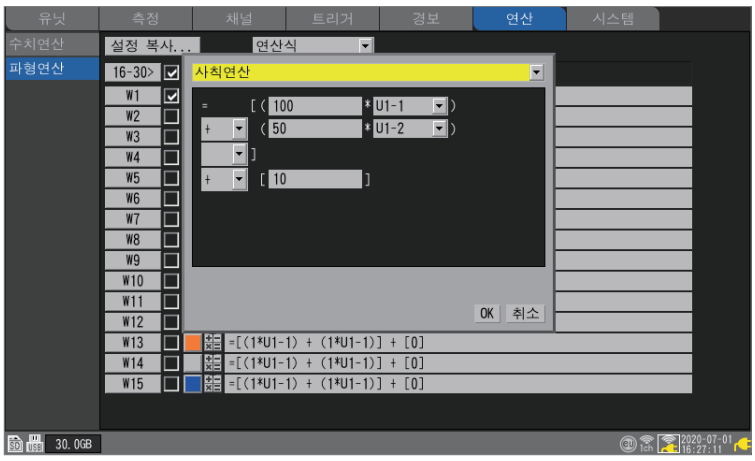
연산식 ☑, 표시, 코멘트, 수치연산

2 표시할 연산채널을 전환한다

- [16-30>]에서 ENTER키를 누르면 W16 ~ W30을 표시합니다.
- [1-15>]에서 ENTER키를 누르면 W1 ~ W15를 표시합니다.

3 [연산식]에서 ENTER키를 누른다

파형연산의 입력창이 열립니다.



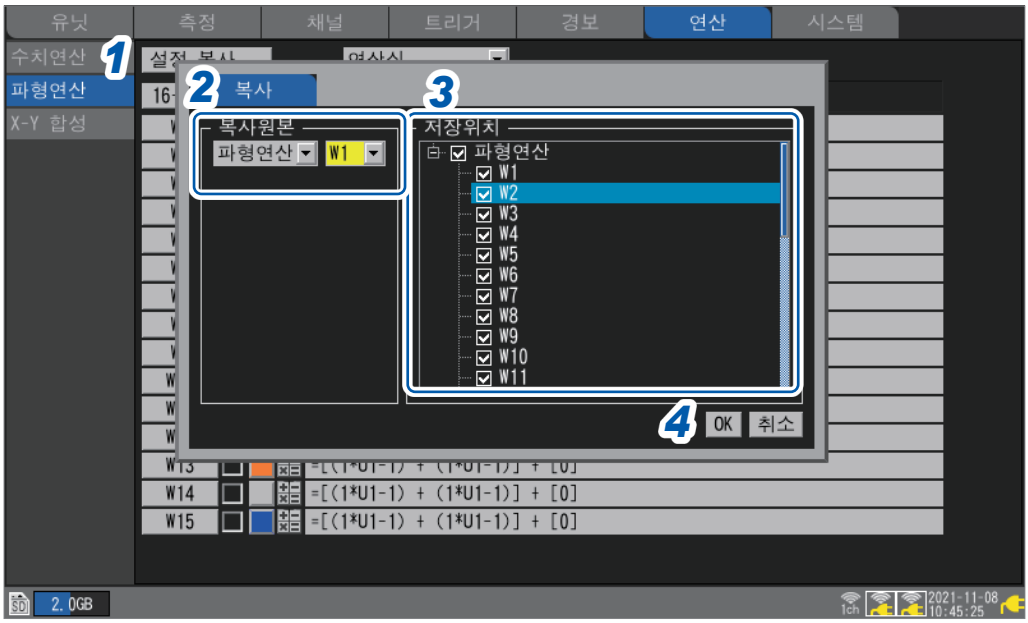
이후는 p.205부터 순서를 참조하십시오.

SELECT ▶ ENTER

연산식 복사

연산채널 **[W1]**의 연산식을 **[W2]** ~ **[W30]**에 복사할 수 있습니다.

SET > 연산 > 파형연산



1 **[설정 복사...]**에서 **ENTER**키를 누른다

설정창이 열립니다.

2 **[복사원본]**에서 복사할 채널을 선택한다

3 **[저장위치]**에서 설정을 저장할 채널의 체크박스를 선택한다

4 **[OK]**에서 **ENTER**키를 누른다

복사가 실행됩니다.

[취소]에서 **ENTER**키를 누르면 복사를 취소합니다.

파형연산의 일괄 설정

모든 파형연산의 ON/OFF와 파형 표시색을 일괄로 설정할 수 있습니다.

SET > 연산 > 파형연산

1 **파형연산 ON/OFF의 체크박스에서 ENTER키를 누른다**

ENTER키를 누를 때마다 전체 연산채널이 일괄로 ON 또는 OFF로 전환됩니다.

2 **파형 표시색의 체크박스에서 ENTER키를 누른다**

ENTER키를 누를 때마다 전체 연산채널의 표시가 일괄로 ON 또는 OFF로 전환됩니다.

7 시스템 환경 설정

시스템 화면에서는 다음 조작이 가능합니다.

7.1 환경 설정하기 p.212

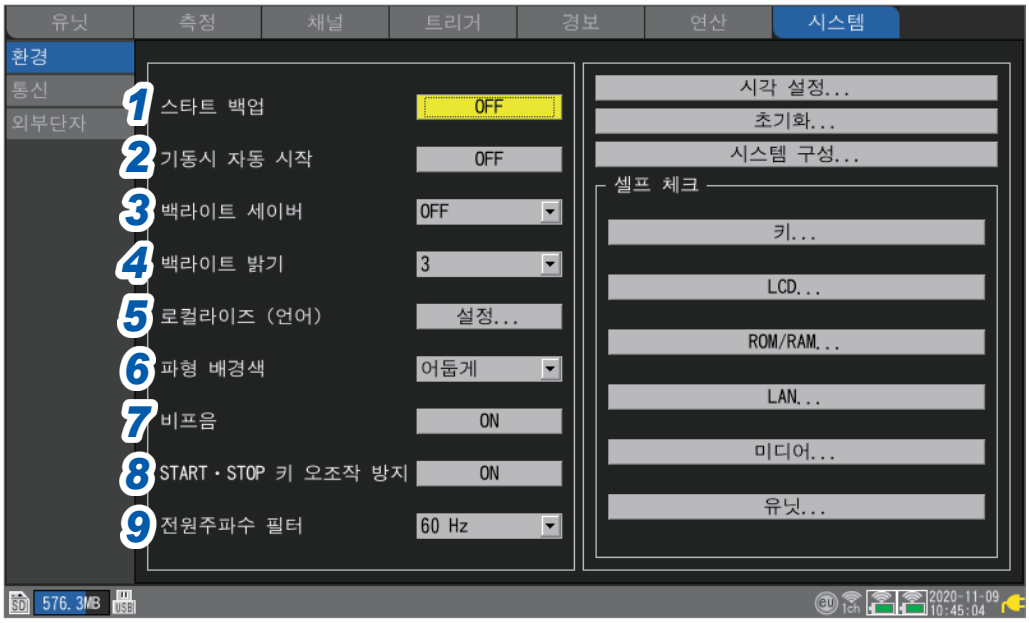
7.2 시스템 조작하기 p.215

시각 설정 p.215
시각 동기 p.216
초기화 (시스템 리셋) p.217
시스템 구성 p.218
셀프 체크 (자가진단) p.220

7.1 환경 설정하기

각종 기능을 설정합니다.

SET > 시스템 > 환경



1 [스타트 백업]에서 전원이 복귀했을 때의 동작을 선택한다

[ON]으로 설정하면, 기록 동작 중에 정전 등 어떠한 원인으로 전원 공급이 차단되어 측정이 중단된 경우, 전원 공급이 복귀했을 때에 자동으로 기록을 재개할 수 있습니다.

OFF ☑	스타트 백업기능을 사용하지 않습니다.
ON	스타트 백업기능을 사용합니다.

트리거를 사용하고 있는 경우는 트리거 대기상태가 됩니다.
스타트 백업상태에서 측정을 재개하면, 본 기기의 내부 버퍼 메모리에 기억된 정전 전의 측정 데이터는 삭제됩니다.

2 [기동시 자동 시작]에서 전원이 켜졌을 때의 측정 동작을 선택한다

[ON]으로 설정하면, 전원이 켜졌을 때에 자동으로 측정을 시작할 수 있습니다.
트리거를 사용하고 있는 경우는 트리거 대기상태가 됩니다.

OFF ☑	기동시 자동 시작기능을 사용하지 않습니다.
ON	기동시 자동 시작기능을 사용합니다.

3 [백라이트 세이버]에서 키를 조작하지 않는 상태에서 LCD 백라이트가 꺼지기까지의 시간을 선택한다

OFF ☑	백라이트 세이버를 무효로 합니다 (항상 점등합니다) .
30초, 1분, 2분, 5분, 10분	키를 조작하지 않는 상태가 설정시간을 초과하면 백라이트가 꺼집니다.

[OFF] 이외로 설정하면, 백라이트의 수명을 연장할 수 있습니다. 또한 소비전력을 줄일 수 있습니다. 아무 키나 누르면 백라이트가 점등합니다.

Tips
- 백라이트가 꺼져 있어도 본 기기는 전력을 소비합니다. 본 기기를 사용하지 않을 때는 기기의 전원을 꺼둘 것을 권장합니다.
- 본 기기의 전원이 켜져 있는데 화면이 표시되지 않는 경우는 백라이트 세이버가 유효로 되어 있을 가능성이 있습니다.

4 [백라이트 밝기]에서 백라이트의 밝기를 선택한다

1, 2, 3 ☑**, 4, 5**

수치가 큰 쪽이 밝은 설정입니다.
백라이트의 밝기를 낮추면 (백라이트를 어둡게 하면) 배터리의 구동시간이 길어집니다.

5 [로컬라이즈 (언어)]에서 사용자 인터페이스의 언어 등 로컬라이즈(지역) 설정을 한다

1. **ENTER** 키를 누른다
2. 각 항목을 설정하고 **[OK]**에서 **ENTER** 키를 누른다 (**[표시언어]** 또는 **[키보드]**의 설정을 변경하면 재기동을 요구하는 화면이 표시됩니다)
3. 재기동을 요구한 경우는 **ENTER** 키를 누른다
   시스템이 재기동되고 표시언어 등이 바뀝니다.

ESC 키를 누르거나 **[취소]**에서 **ENTER** 키를 누르면 설정하지 않고 창이 닫힙니다.

[표시언어]

日本語, English, 简体中文, 한국어 ☑**, 繁體中文**

[키보드]

日本語, English ☑**, 中文, Français, Español, Deutsch, Italiano**

[날짜 포맷]

yyyy MM dd ☑**, MM dd yyyy, dd MM yyyy**

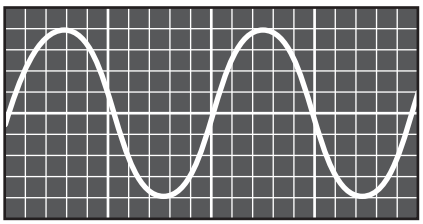
[날짜 구분 문자]

- (하이픈) ☑**, /** (슬래시) **,.** (마침표)

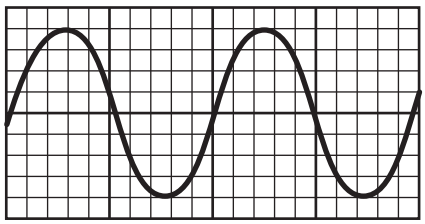
6 [파형 배경색]에서 파형화면의 배경색을 선택한다

어둡게 ☑**, 밝게**

어둡게



밝게



7 [비프음]에서 경고 또는 에러가 발생했을 때에 비프음을 울릴지 여부를 선택한다

ON ☑, **OFF**

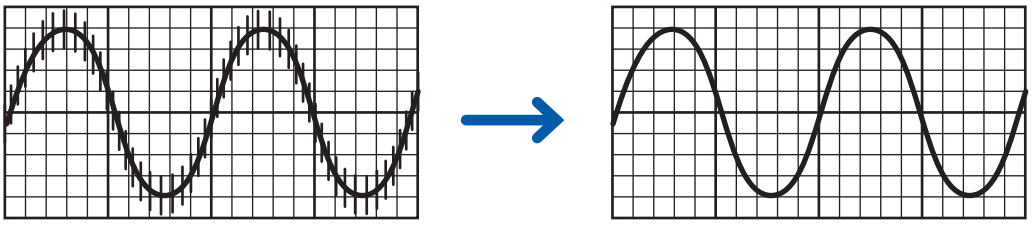
8 [START·STOP키 오조작 방지]에서 측정 시작 시와 정지 시에 조작 확인창을 표시할지 여부를 선택한다

ON ☑	**START**키 또는 **STOP**키를 누르면 조작 확인창이 표시됩니다. **[예]**에서 **ENTER**키를 누르면 측정을 시작 또는 정지합니다.
OFF	**START**키를 누르면 바로 측정을 시작합니다. **STOP**키를 누르면 바로 측정을 정지합니다.

측정을 시작하면 본 기기의 내부 버퍼 메모리의 데이터를 삭제하고 새롭게 기록을 시작합니다.
[ON]으로 설정하면 오조작에 의해 파형 데이터가 삭제되는 것을 방지합니다.

9 [전원주파수 필터]에서 사용하는 지역의 전원주파수를 선택한다

60 Hz ☑	60 Hz지역용 디지털 필터를 사용합니다.
50 Hz	50 Hz지역용 디지털 필터를 사용합니다.



사용하는 지역의 전원주파수와 같은 주파수 (50 Hz 또는 60 Hz) 로 설정할 것을 권장합니다.
U8550 ~ U8553 및 LR8530 ~ LR8533의 유닛을 사용할 때에 데이터 갱신간격의 설정에 의해 전원 노이즈를 제거할 수 있습니다.
참조 : “측정유닛의 데이터 갱신간격” (p.22)
스트레인 유닛 (U8554, LR8534) 에서는 전원주파수 필터기능이 무효하므로 저역 통과 필터를 설정해 주십시오.
참조 : “왜곡 측정” (p.36)

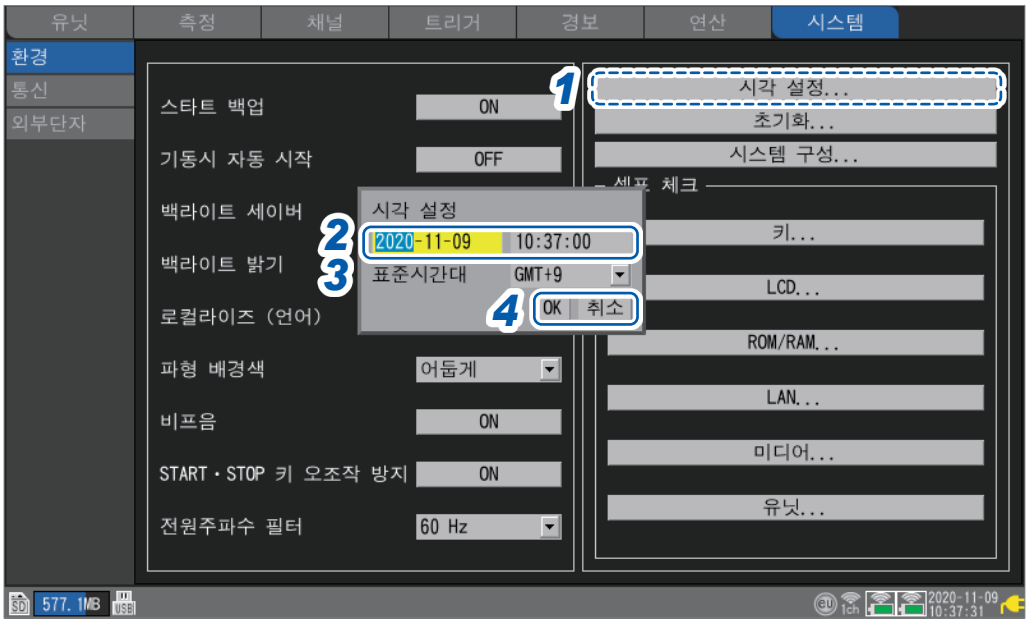
7.2 시스템 조작하기

본 기기의 시각 수정 및 초기화 (시스템 리셋) 를 실행할 수 있습니다.
본 기기의 자가진단 (셀프 체크) 를 실행할 수 있습니다.

시각 설정

본 기기는 자동 달력, 윤년자동판별, 24 시간 시계를 내장하고 있습니다.
화면 우측 하단에 시계 (년-월-일, 시 : 분 : 초) 가 표시됩니다. 실제 시각과 표시되는 시각이 어긋날 때는 시각을 수정해 주십시오.
시각은 측정 시작 (시작 트리거 시각) 과 파일정보에 사용됩니다.

SET > 시스템 > 환경



1 **[시각 설정...]에서 ENTER키를 누른다**

설정창이 열립니다.

2 **년, 월, 일, 시, 분, 초의 각 항목을 설정한다**

3 **[표준시간대]를 선택하고 ENTER키를 누른다**

초기설정은 **[GMT+9]** 입니다.

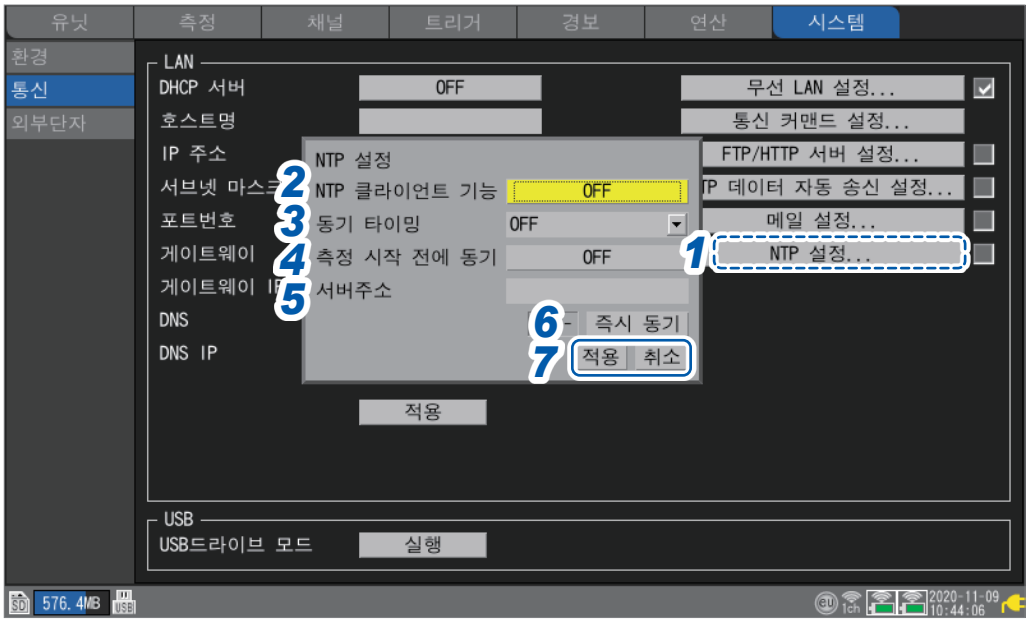
4 **[OK]에서 ENTER키를 누른다**

설정한 시각으로 시계가 수정됩니다.
[취소] 에서 **ENTER** 키를 누르면 시각을 수정하지 않고 창이 닫힙니다.

시각 동기

본 기기의 시계를 NTP 서버에 동기시킬 수 있습니다.
미리 LAN 설정을 할 필요가 있습니다.
참조 : “9.3 LAN 설정과 연결하기” (p.242)

SET > 시스템 > 통신



1 **[NTP 설정...]에서 ENTER 키를 누른다**

설정창이 열립니다.

2 **[NTP 클라이언트 기능]을 [ON]으로 설정한다**

3 **[동기 타이밍]에서 NTP 서버에 접속해 시각을 보정할 타이밍을 선택한다**

OFF ☑	시각을 보정하지 않습니다.
매 시간	1 시간마다 시각을 보정합니다.
매일	매일 시각을 보정합니다.

4 **[측정 시작 전에 동기]에서 측정 시작 전에 NTP 서버에 접속해 시각을 보정할 것인지 여부를 선택한다**

OFF ☑, **ON**

5 **[서버주소]에서 NTP 서버주소를 설정한다**

6 **[즉시 동기]에서 ENTER 키를 누른다**

설정이 반영된 후, 지정한 NTP 서버에 접속해 시각이 보정됩니다.

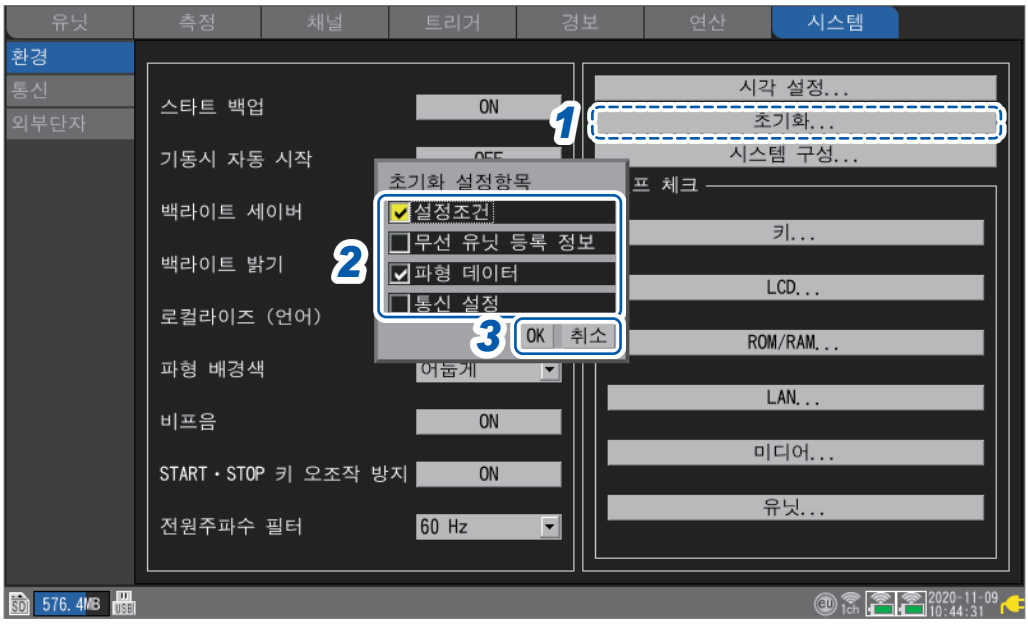
7 **[적용]에서 ENTER 키를 누른다**

설정이 반영됩니다.
[취소]에서 **ENTER** 키를 누르면 설정을 반영하지 않고 창이 닫힙니다.

초기화 (시스템 리셋)

본 기기의 설정을 공장출하 시 상태로 되돌립니다.
참조 : “11.10 초기화 (시스템 리셋) 후의 설정” (p.404)

SET > 시스템 > 환경



1 [초기화...]에서 ENTER키를 누른다

설정창이 열립니다.

2 초기설정으로 되돌릴 항목의 체크박스를 선택한다

설정조건	LAN 이외의 설정을 공장출하 시의 상태로 되돌립니다.
무선 유닛 등록 정보	본 기기에 등록되어 있는 무선 유닛의 정보를 삭제합니다. (LR8450-01 만)
파형 데이터	파형 데이터를 삭제합니다.
통신 설정	LAN 설정을 공장출하 시의 상태로 되돌립니다.

3 [OK]에서 ENTER키를 누른다

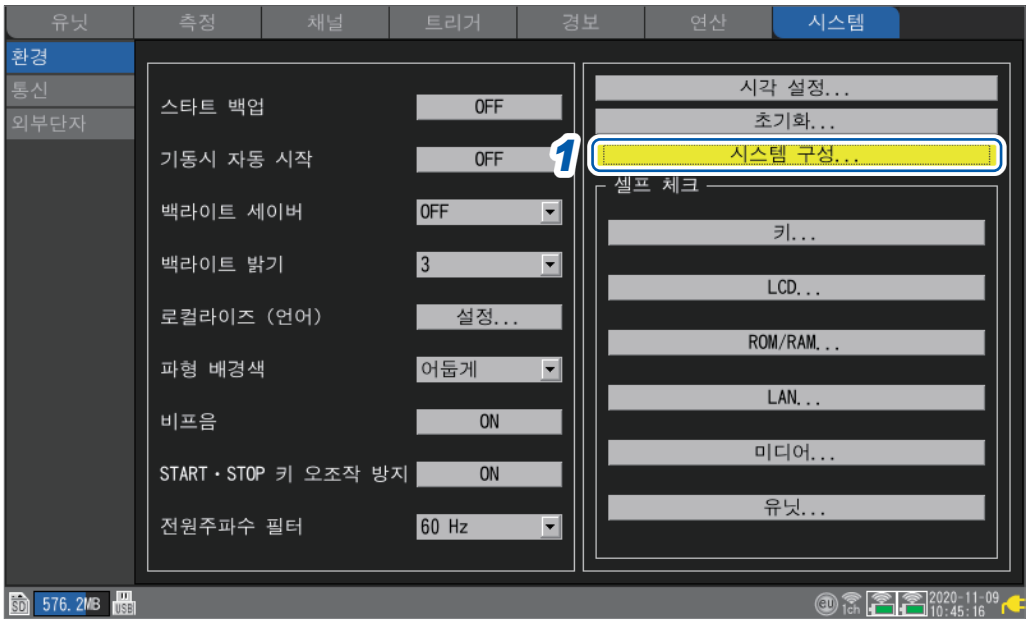
초기화가 실행됩니다.
[취소]에서 ENTER키를 누르면 초기화를 실행하지 않고 창이 닫힙니다.

Tips 무선 유닛 등록 정보와 통신 설정을 초기화하면 다시 무선 유닛 등록과 LAN 설정을 해야 합니다.
보통은 이 2 항목을 초기화하지 않을 것을 권장합니다.

시스템 구성

본 기기의 버전, 장착 유닛 등, 시스템 구성을 확인할 수 있습니다.

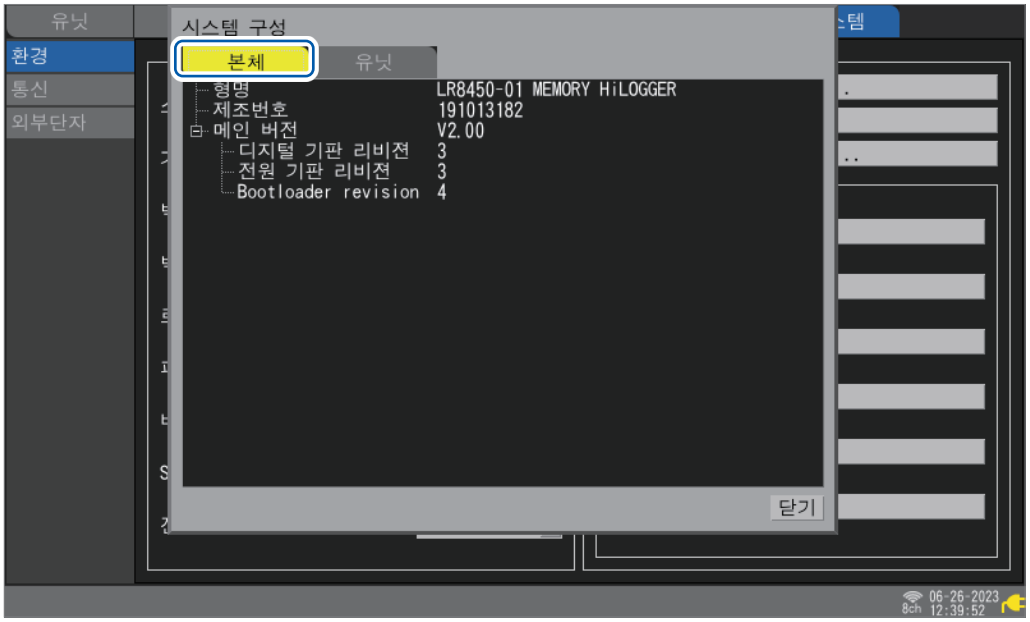
SET > 시스템 > 환경



1 [시스템 구성...]에서 ENTER키를 누른다

시스템 구성의 일람이 열립니다.

2 좌우키로 [본체] 또는 [유닛]을 선택한다



본체	**형명**	본 기기의 형명 (LR8450 또는 LR8450-01)
	제조번호	본 기기의 제조번호
	메인 버전	본 기기의 소프트웨어 버전 디지털 기판, 전원 기판, Boot loader의 리비젼도 표시됩니다.

Unit 1 ～ 4 : 직결 유닛, Remote 1 ～ 7 : 무선 유닛

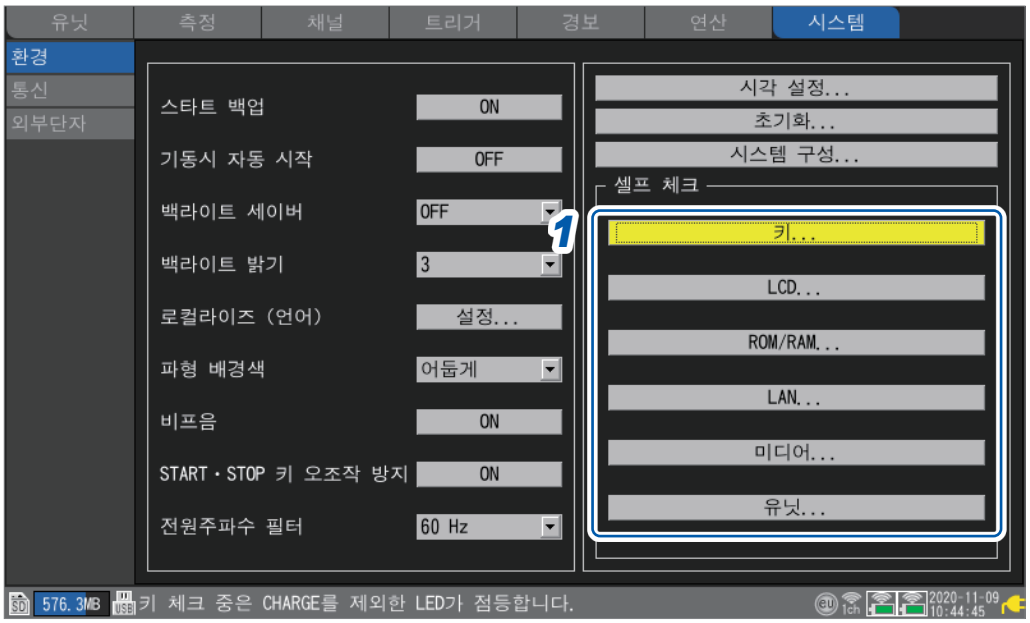
유닛	**형명**	측정유닛의 형명
	유닛명	측정유닛의 품명
	제조번호	측정유닛의 제조번호
	버전	측정유닛의 소프트웨어 버전
	리비젼	측정유닛의 기판 리비젼
	재송신률	무선 유닛의 데이터 통신의 재송신이 발생한 비율 이 값이 작을수록 통신상태가 양호하다는 것을 의미합니다. 예 : 12.3% (34.5%) 최근 1분간 데이터 통신의 재송신률입니다. 괄호 안의 수치는 측정 전체에서의 최악값입니다. 측정을 시작하면 전회 측정의 재송신률이 리셋됩니다.

측정 중에 **SET**키를 누르면, 형명, 유닛명, 제조번호, 유닛 식별명, 재송신률이 별개 창으로 표시됩니다.

셀프 체크 (자가진단)

본 기기의 셀프 체크 (자가진단) 를 실행할 수 있습니다.
결과는 화면에 표시됩니다. 이상이 있는 경우는 당사 또는 대리점에 수리를 의뢰해 주십시오.

SET > 시스템 > 환경



1 [셀프 체크] 영역에서 진단종류를 선택하고 ENTER 키를 누른다

셀프 체크창이 열립니다.

2 창의 메시지에 따라 셀프 체크를 실행한다

키...	키의 인식을 확인합니다. 또한 LED의 점등도 확인합니다. 모든 키 확인이 끝나면 체크를 완료합니다. 이상이 있는 경우는 **ESC** 키를 2회 눌러 셀프 체크를 강제 종료해 주십시오.
LCD...	화면의 표시를 확인합니다. 아무 키나 누를 때마다 화면색이 다음 순서대로 바뀌다 원래 화면으로 돌아갑니다. 백 →흑 →적 → 녹 → 청 → 그라데이션
ROM/RAM...	본 기기의 내장 메모리 (ROM, RAM) 를 확인합니다.
LAN...	LAN 인터페이스가 정상으로 동작하는지를 확인합니다. "FAIL"이라 표시되었을 때는 케이블 연결, IP주소 설정, 방화벽 설정 등을 확인해 주십시오. 해결되지 않을 경우는 당사에 수리를 의뢰해 주십시오.
미디어...	SD메모리 카드와 USB메모리가 인식되는지 확인합니다.
유닛...	연결되어 있는 유닛의 구성을 표시하고 유닛의 상태를 확인합니다. 확인할 무선 유닛의 **[찾아보기]** 에서 **ENTER** 키를 누르면 해당되는 무선 유닛의 LED가 몇 초간 점멸합니다.

8 외부 제어 (EXT. I/O)

외부제어단자에 신호를 입력해 본 기기를 제어할 수 있습니다.
본 기기의 동작에 따른 신호가 외부제어단자에서 출력됩니다.
[시스템] > **[외부단자]** 설정화면에서 외부제어단자의 각종 설정을 수행합니다.
외부제어단자는 절연되어 있지 않습니다 (본체 GND와 공통).
외부제어단자에 대한 연결은 퀵 스타트 매뉴얼 "외부 제어의 결선"을 참조하십시오.

8.1 전압 출력 (VOUTPUT) 을 설정하기 p.223

8.2 경보 출력 (ALARM) 을 설정하기 p.224

8.3 동기 입출력 단자 (SYNC) 를 설정하기 p.226

8.4 외부 입출력단자 (I/O) 를 설정하기..... p.228

외부 트리거 입력 p.230
트리거 출력 p.231
외부 트리거를 이용한 측정의 동시 시작 p.233

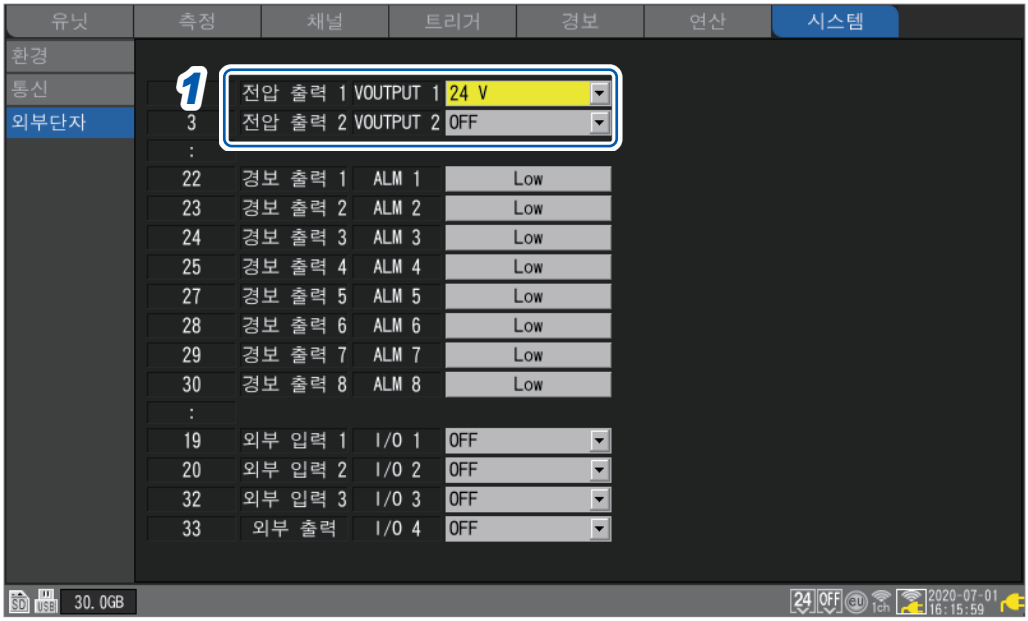
외부제어단자 일람

핀 번호	명칭	기능	참조
1	GND	GND	–
2	V OUTPUT 1	전압 출력 1	p.223
3	V OUTPUT 2	전압 출력 2	
4	GND	GND	–
5	PULSE 1	펄스 입력 1	p.40
6	PULSE 2	펄스 입력 2	
7	PULSE 3	펄스 입력 3	
8	PULSE 4	펄스 입력 4	
9	GND	GND	–
10	PULSE 5	펄스 입력 5	p.40
11	PULSE 6	펄스 입력 6	
12	PULSE 7	펄스 입력 7	
13	PULSE 8	펄스 입력 8	
14	GND	GND	–
15	SYNC.IN	동기 입력	p.226
16	SYNC.OUT	동기 출력	
17	GND	GND	–
18	GND	GND	–
19	I/O 1	외부 입력 1	p.228
20	I/O 2	외부 입력 2	
21	GND	GND	–
22	ALARM 1	경보 출력 1	p.224
23	ALARM 2	경보 출력 2	
24	ALARM 3	경보 출력 3	
25	ALARM 4	경보 출력 4	
26	GND	GND	–
27	ALARM 5	경보 출력 5	p.224
28	ALARM 6	경보 출력 6	
29	ALARM 7	경보 출력 7	
30	ALARM 8	경보 출력 8	
31	GND	GND	–
32	I/O 3	외부 입력 3	p.228
33	I/O 4	외부 출력	
34	GND	GND	–

8.1 전압 출력 (VOUTPUT) 을 설정하기

센서 구동용 전압 출력을 설정합니다.
전압출력단자에 대한 연결은 퀵 스타트 매뉴얼 “전압 출력의 결선”을 참조하십시오.

SET > 시스템 > 외부단자



1 [전압 출력 1], [전압 출력 2]에서 전압을 선택한다

OFF ☑	전압을 출력하지 않습니다.
5 V	DC 5 V를 출력합니다.
12 V	DC 12 V를 출력합니다.
24 V	DC 24 V를 출력합니다. (**[전압 출력 1]**에서만 선택 가능)

옵션의 Z2000 습도 센서에 전원을 공급할 때는 **[12 V]**를 선택해 주십시오.

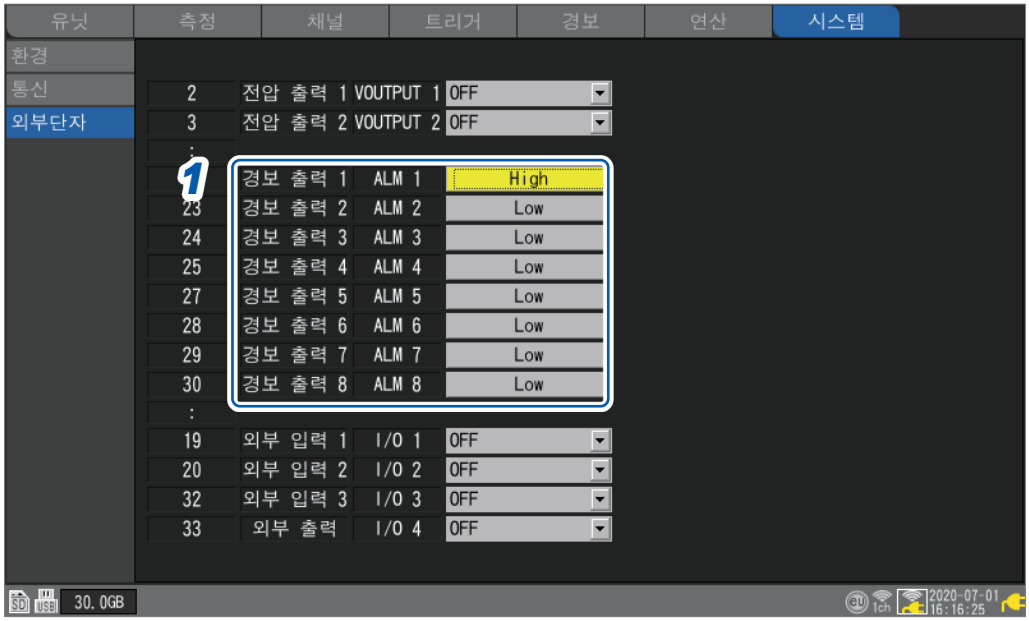
전압출력단자의 사양

출력 전압	OFF, 5 V±10%, 12 V±10%, 24 V ±10% (전환 가능)
공급 전류	최대 100 mA

8.2 경보 출력 (ALARM) 을 설정하기

경보조건이 성립했을 때에 출력되는 신호의 전압 레벨을 설정합니다.
경보에 대해서는 “4 경보 (알람 출력)” (p.173) 를 참조하십시오.

SET > 시스템 > 외부단자



1 **[경보 출력 1] ~ [경보 출력 8]에서 경보를 출력했을 때의 전압 레벨을 선택한다**

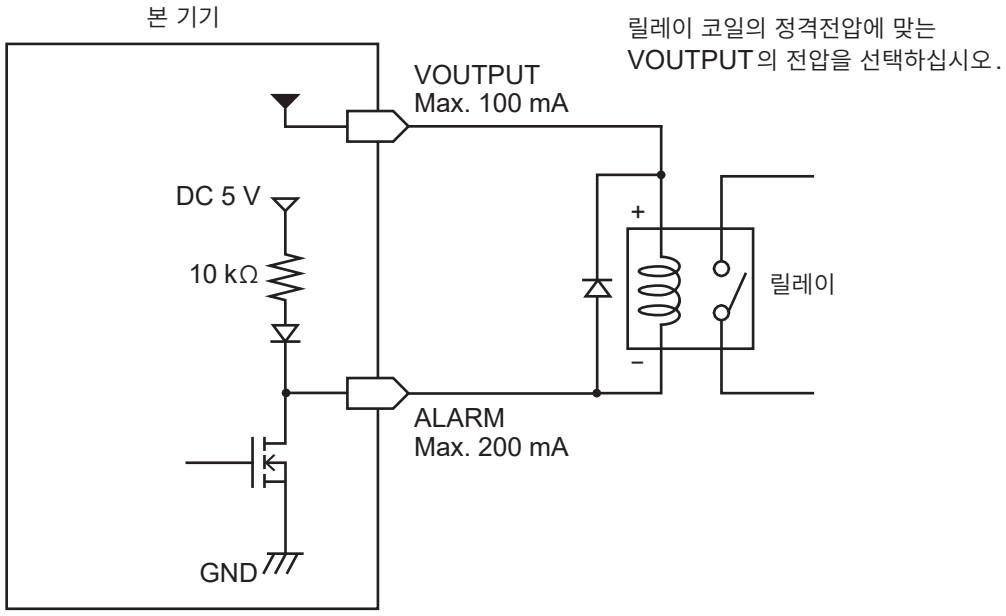
Low ☑	경보를 Low 레벨 (0 V ~ 0.5 V) 로 출력합니다.
High	경보를 High 레벨 (4.0 V ~ 5.0 V) 로 출력합니다.

경보출력단자의 사양

출력형식	오픈드레인 출력 (5 V 전압출력있음)
출력 전압	High 레벨 : 4.0 V ~ 5.0 V, Low 레벨 : 0 V ~ 0.5 V High 레벨과 Low 레벨을 전환 가능
출력 응답시간	직결 유닛 사용 시 : (기록간격 또는 데이터 갱신간격 중 긴 쪽) × 2 + 1 ms + 아날로그 응답시간*1 무선 유닛 사용 시 (LR8450-01 만) : (기록간격 또는 데이터 갱신간격 중 긴 쪽) × 2 + 무선 응답시간*2 + 아날로그 응답시간*1 *1 : 필터 설정에 따름 (U8554 : 5 ms, 저역 통과 필터 120 Hz 에서) *2 : 연결 대수에 따름 (무선 유닛 1 대 연결 시 : 3 s)
최대 개폐 능력	DC 5 V ~ 30 V, 200 mA
출력 펄스 폭	10 ms 이상

경보출력단자의 회로구성도와 릴레이와의 연결 예

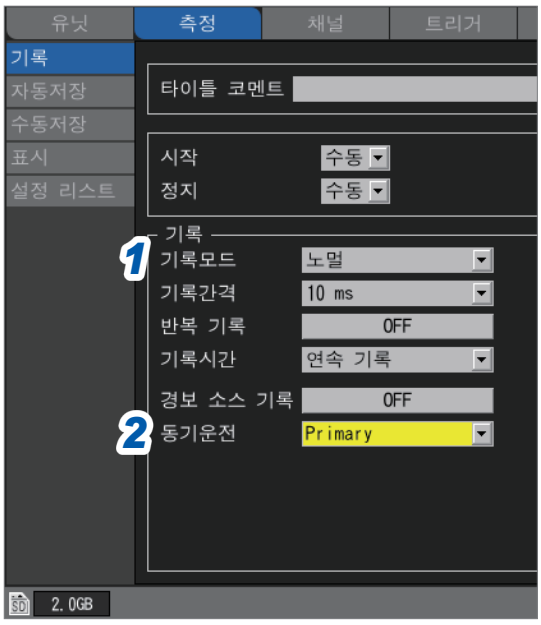
원하는 동작을 하는 접점구성의 릴레이를 선택해 주십시오.
연결 예는 경보 출력이 Low일 때에 릴레이가 구동되는 회로구성입니다.

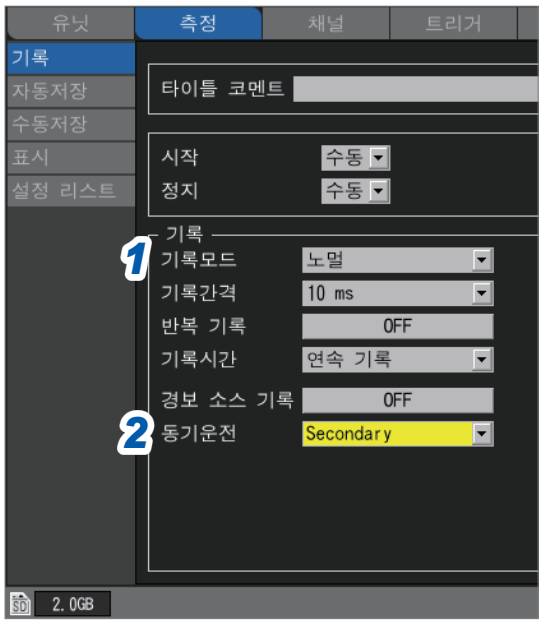


8.3 동기 입출력 단자 (SYNC) 를 설정하기

본 기기 여러 대로 동기운전이 가능합니다.
동기운전에는 SYNC.IN 단자와 SYNC.OUT 단자를 사용합니다.
본 기기 여러 대의 샘플링 클록을 동기 (여러 대의 기기가 동일한 타이밍으로 기록) 시킬 수 있습니다.

SET > 측정 > 기록





동기운전을 실시하는 경우

1 **[기록모드]에서 기록할 데이터의 내용을 [노멀]로 설정한다**

2 **[동기운전]에서 Primary/Secondary를 선택한다**

OFF ☑	동기운전을 하지 않습니다.
Primary	본 기기를 Primary 기기로 합니다 (1대만 가능). SYNC.OUT 단자에서 동기 신호가 출력됩니다. SYNC.IN 단자에는 Secondary 기기의 SYNC.OUT 단자를 연결합니다.
Secondary	본 기기를 Secondary 기기로 합니다. SYNC.IN 단자에 Primary 기기 또는 다른 Secondary 기기의 SYNC.OUT 단자를 연결합니다.

중요

- 동기운전을 시작하기 전에 동기 신호의 **[결선 체크]**를 실시할 것을 권장합니다.
  참조 : “외부제어단자 연결 가이드” (p.110)
- 측정의 시작 • 정지는 Primary 기기에서 조작하십시오. Secondary 기기에서는 측정을 시작 • 정지할 수 없습니다.
- Secondary 기기에서는 시각 지정에 의한 측정의 시작/정지, 외부 입력단자에 의한 측정의 시작/정지, 프리 트리거의 사용, 및 정지 트리거의 사용은 불가능합니다.
- 무선 유닛은 동기운전의 대상 외입니다. 무선 유닛이 등록되어 있는 경우, 측정을 시작할 수 없습니다.
- 시작 트리거를 사용할 경우는 모든 기기에 시작 트리거를 설정해 주십시오.
- 동기운전 중에 동기 신호 이상을 검출한 경우, 동기운전은 자동으로 정지합니다.

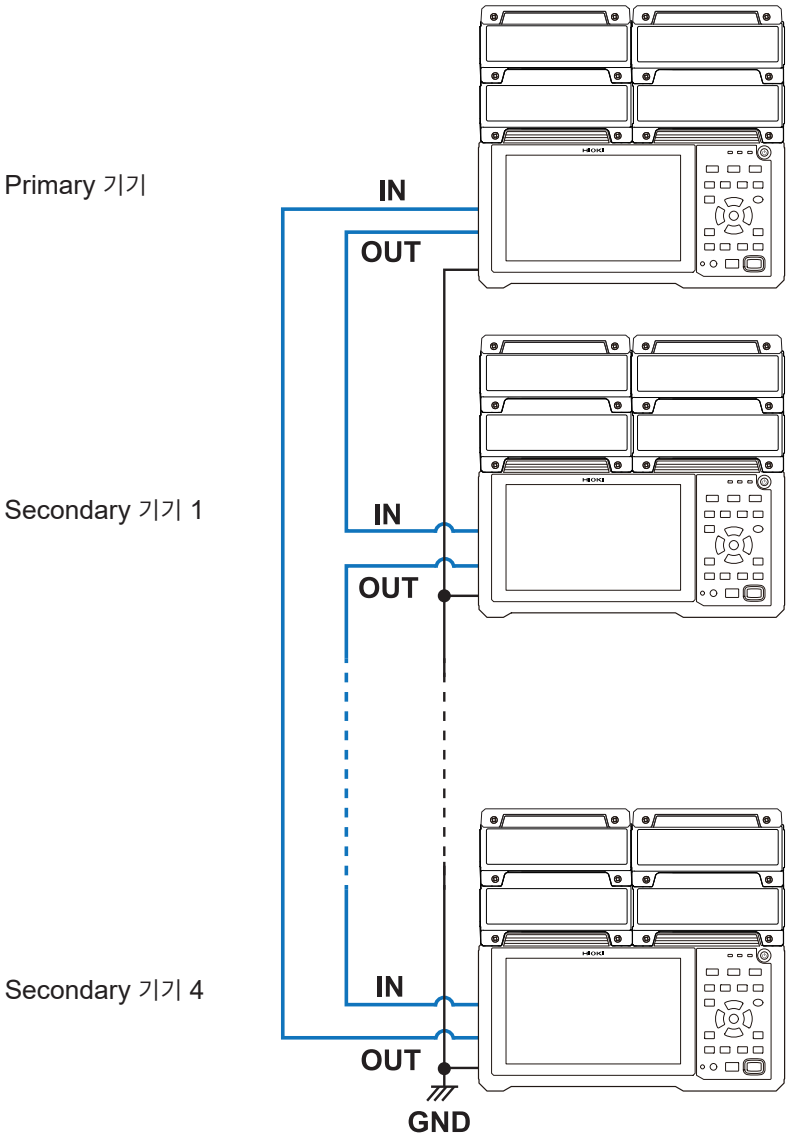
동기 입력 단자 (SYNC.IN) 의 사양

입력 전압	DC 0 V ～ 10 V
입력 레벨	High 레벨 : 2.0 V ～ 10 V, Low 레벨 : 0 V ～ 0.8 V
응답 펄스 폭	High 기간 : 100 µs 이상, Low 기간 : 100 µs 이상

동기 출력 단자 (SYNC.OUT) 의 사양

출력 방식	CMOS 출력
출력 전압	High 레벨 : 2.3 V ～ 3.6 V, Low 레벨 : 0 V ～ 0.5 V
출력 펄스 폭	High 기간 : 100 µs 이상, Low 기간 : 100 µs 이상

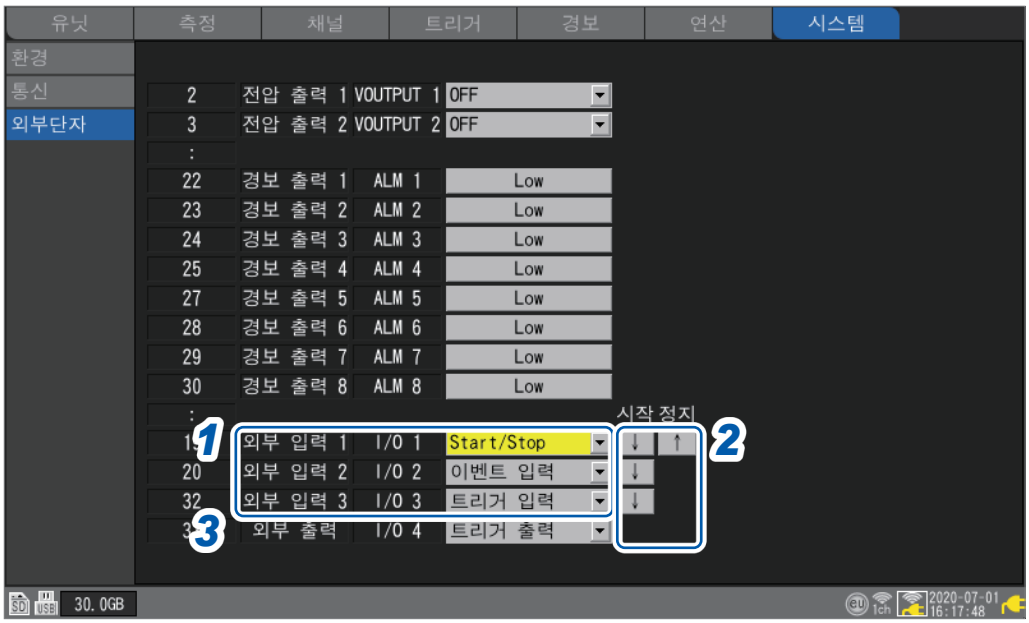
결선 예



8.4 외부 입출력단자 (I/O) 를 설정하기

외부 입출력단자의 기능을 선택합니다.
외부 입출력단자는 I/O 1에서 I/O 4까지 4개 있습니다.
측정 시작과 정지, 트리거 신호의 입력 등, 본 기기를 제어할 수 있습니다.
I/O 1에서 I/O 3은 입력단자, I/O 4는 출력단자입니다.

SET > 시스템 > 외부단자



1 [외부 입력 1], [외부 입력 2], [외부 입력 3]에서 단자의 기능을 선택한다

OFF ☑	단자를 무효로 합니다.
Start	측정을 시작합니다. (**START** 키와 동일) **[외부 입력 3]**에서는 선택할 수 없습니다.
Stop	측정을 정지합니다. (**STOP** 키와 동일) **[외부 입력 3]**에서는 선택할 수 없습니다.
Start/Stop	신호의 레벨 변화로 측정을 시작 또는 정지합니다. **[외부 입력 3]**에서는 선택할 수 없습니다.
트리거 입력	트리거를 겁니다. **[외부 입력 1]**과 **[외부 입력 2]**에서는 선택할 수 없습니다.
이벤트 입력	이벤트 마크를 답니다.

2 edge를 선택한다

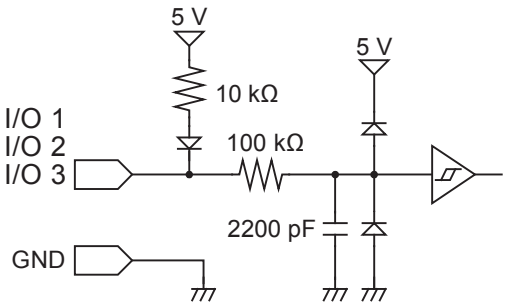
↑	Low 레벨에서 High 레벨로 상승하는 edge에서 동작합니다.
↓ ☑	High 레벨에서 Low 레벨로 하강하는 edge에서 동작합니다.

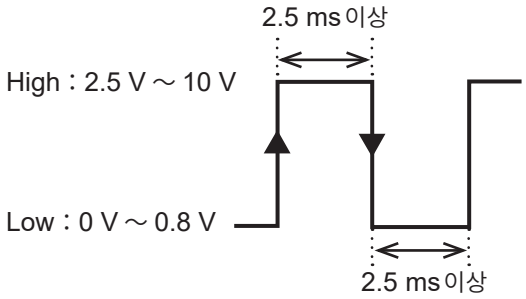
3 [외부 출력]에서 단자의 기능을 선택한다

OFF ☑	단자를 무효로 합니다.
트리거 출력	트리거가 걸렸을 때에 Low 레벨의 신호를 출력합니다.

외부 입력단자 (I/O 1, I/O 2, I/O 3) 의 입력 사양

입력 전압	DC 0 V ～ 10 V High 레벨 : 2.5 V ～ 10 V, Low 레벨 : 0 V ～ 0.8 V
Slope	상승과 하강에서 선택 가능
응답 펄스 폭	High 기간 2.5 ms 이상, Low 기간 2.5 ms 이상

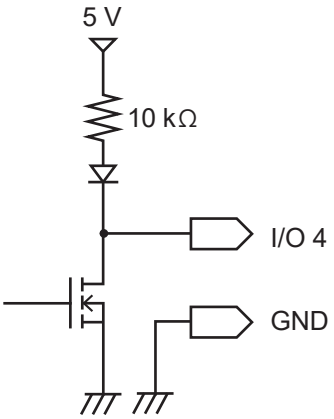


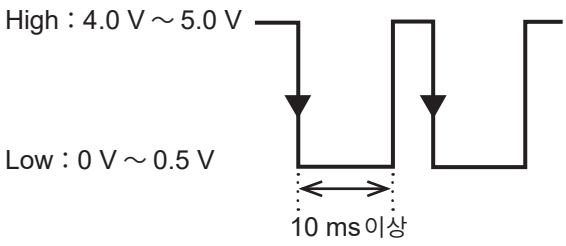


상승 또는 하강에서 동작합니다.
(edge 의 설정에 따름)

외부 출력단자 (I/O 4) 의 출력 사양

출력형식	오픈드레인 출력 (5 V 전압출력있음)
출력 전압	High 레벨 : 4.0 V ～ 5.0 V, Low 레벨 : 0 V ～ 0.5 V
최대 개폐 능력	DC 5 V ～ 10 V, 200 mA
출력 펄스 폭	10 ms 이상 (트리거 출력)

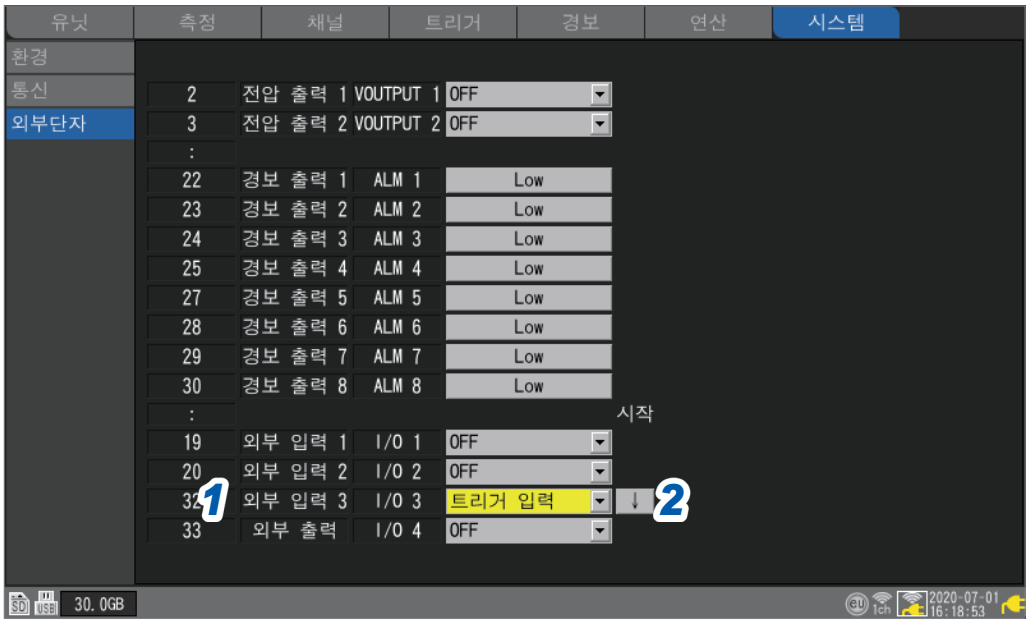




외부 트리거 입력

외부에서 신호를 입력해 트리거를 걸 수 있습니다.
다른 기기의 신호로 본 기기의 측정을 시작할 수 있습니다. 외부 입력 **I/O 3** 단자를 사용합니다.

SET > 시스템 > 외부단자



1 [외부 입력 3]에서 단자의 기능을 [트리거 입력]으로 설정한다

[외부 트리거]를 **[ON]** 하면 **[트리거 입력]**으로 설정됩니다.
참조 : “2.6 외부에서 트리거를 걸기” (p.132)

2 트리거를 걸 edge를 선택한다

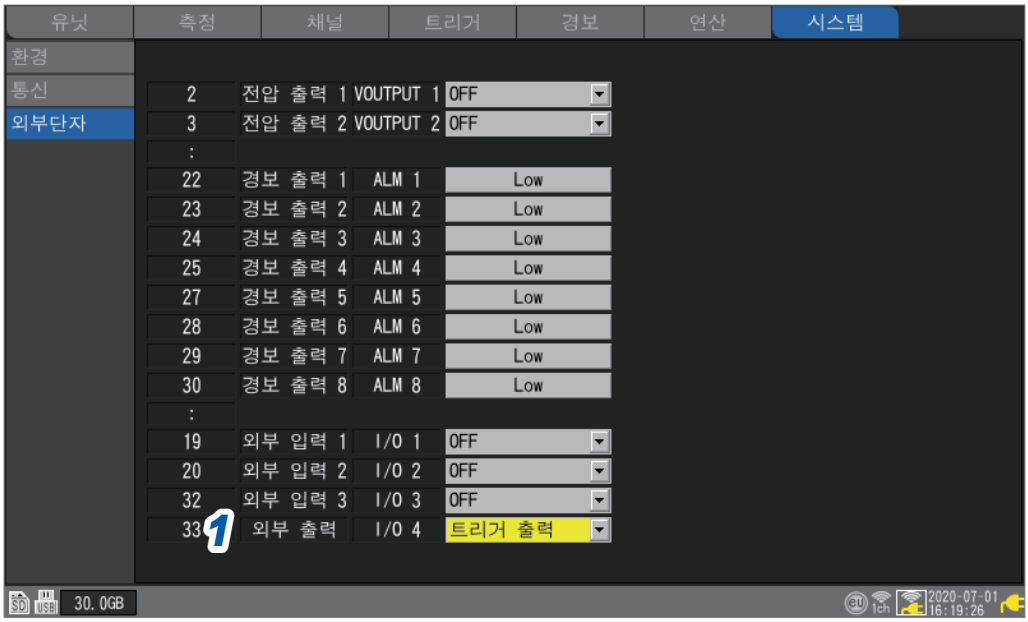
↑	Low 레벨에서 High 레벨로 상승하는 edge 에서 트리거가 걸립니다.
↓ ☑	High 레벨에서 Low 레벨로 하강하는 edge 에서 트리거가 걸립니다. I/O3 단자와 GND 단자를 쇼트해도 트리거가 걸립니다.

Tips 실제로 신호를 입력해 외부 트리거가 동작하는지 확인할 것을 권장합니다.

트리거 출력

트리거가 걸렸을 때에 Low 레벨의 신호를 출력합니다.
다른 기기에 본 기기가 기록을 시작한 것을 알릴 수 있습니다.
외부 출력 **I/O 4** 단자를 사용합니다.

SET > 시스템 > 외부단자



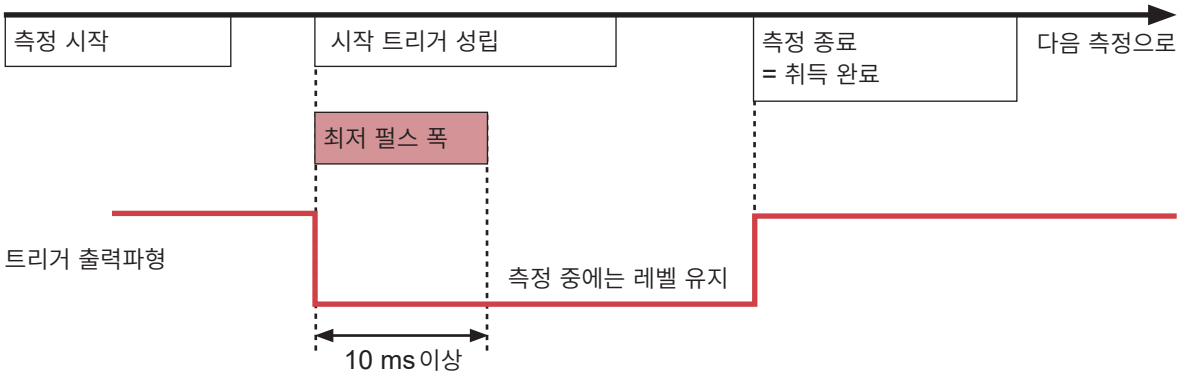
1 **[외부 출력]** 에서 단자의 기능을 **[트리거 출력]** 으로 설정한다

트리거가 걸렸을 때에 Low 레벨의 신호를 출력합니다.

트리거 출력 타이밍

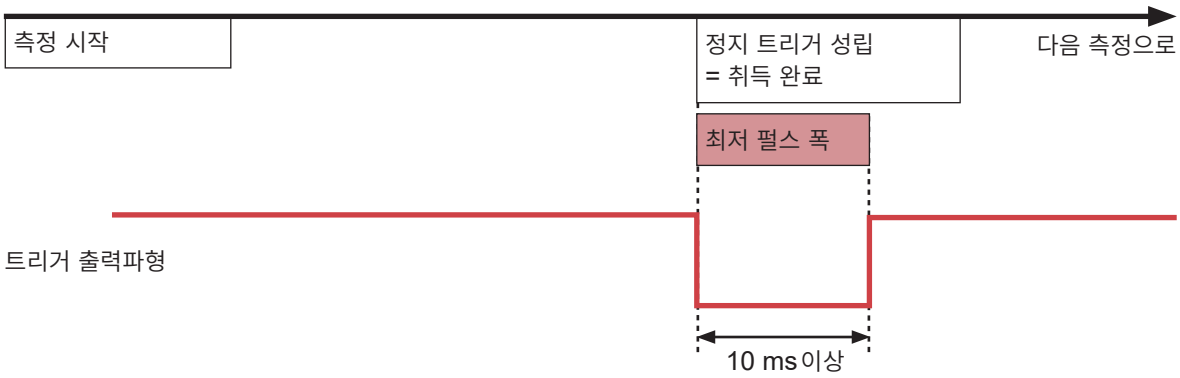
[트리거 타이밍]의 설정에 따라 트리거 출력에 나타나는 신호의 타이밍이 다릅니다.
참조 : “2.2 트리거 기능을 유효로 하기” (p.118)

시작



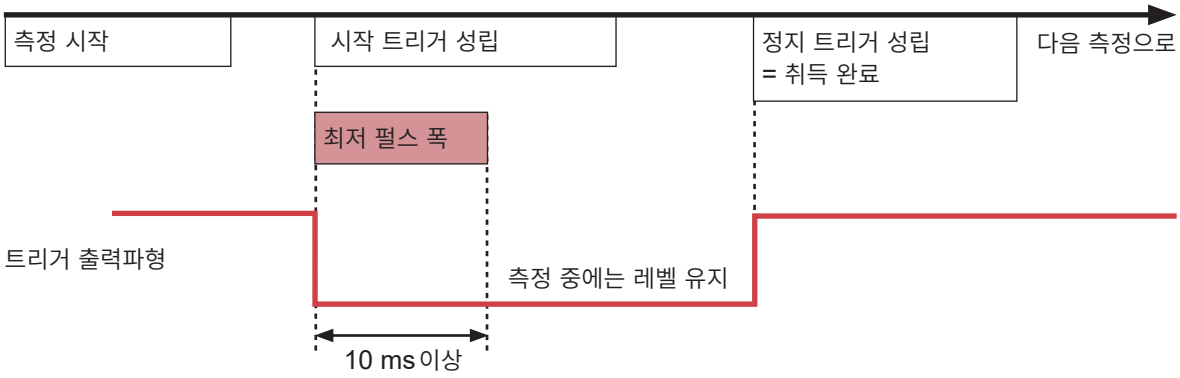
- 시작 트리거 성립의 타이밍에서 트리거 출력이 활성화됩니다.
- 10 ms 이상의 펄스가 출력되고, 측정 중에는 레벨을 유지합니다.
- 측정 정지의 타이밍에서 트리거 출력은 비활성화됩니다.

정지



- 정지 트리거 성립의 타이밍에서 트리거 출력이 활성화됩니다.
- 10 ms 이상의 펄스가 출력되면 트리거 출력은 비활성화됩니다.

시작 & 정지



- 시작 트리거 성립의 타이밍에서 트리거 출력이 활성화됩니다.
- 10 ms 이상의 펄스가 출력되면 측정 중에는 레벨을 유지합니다.
- 정지 트리거 성립의 타이밍에서 트리거 출력은 비활성화됩니다.

외부 트리거를 이용한 측정의 동시 시작

트리거 입력과 트리거 출력을 사용해 여러 대의 측정 시작 시각을 동기시킬 수 있습니다.
샘플링 클록은 각각의 기기에서 발생하기 때문에 장시간 측정하면 데이터의 취득시간이 다릅니다.
샘플링 클록까지 동기시키고 싶은 경우는 동기 입출력 단자를 사용하십시오.
참조 : “8.3 동기 입출력 단자 (SYNC) 를 설정하기” (p.226)
측정 시작 시각을 동기시키는 방법으로는 데이지 체인운전과 병렬동기운전이 있습니다.

데이지 체인 (daisy chain) 운전

어느 1 대라도 트리거가 걸리면 다른 기기도 트리거가 걸립니다.
연결 대수가 많으면 기기 간 트리거 시각의 어긋남이 커집니다.

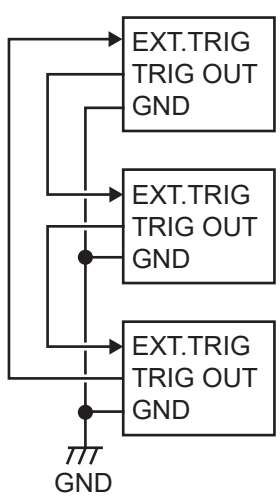
연결방법

1 대의 기기의 “트리거 출력 (I/O 4)”을 그 다음 기기의 “트리거 입력 (I/O 3)”에 연결한다.
이 연결을 순서대로 반복해 모든 기기를 연결한다

설정방법

- 모든 기기의 **[트리거 기능]**을 **[ON]**한다 (p.118)
- 모든 기기의 **[외부 트리거]**를 **[ON]**한다 (p.132)
- 모든 기기의 **[외부 입력 3]**을 **[트리거 입력]**으로 하고 edge를 **[↓]**로 한다 (p.230)
- 모든 기기의 **[외부 출력]**을 **[트리거 출력]**으로 한다 (p.231)

연결 예



병렬동기운전

1 대의 기기를 Primary 기기 (트리거 감시용) 으로 하고, 다른 기기를 Secondary 기기로 합니다.
Primary 기기의 트리거가 걸리면 Secondary 기기도 트리거가 걸립니다.
연결 대수가 증가해도 기기 간의 트리거 시각의 어긋남은 최소가 됩니다.

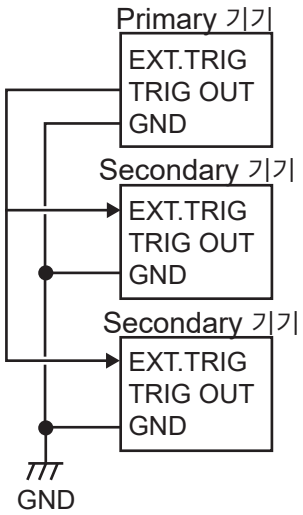
연결방법

Primary 기기의 “트리거 출력 (I/O 4)”을 모든 Secondary 기기의 “트리거 입력 (I/O 3)”에 연결한다.

설정방법

- 모든 기기의 **[트리거 기능]**을 **[ON]**한다 (p.118)
- 모든 Secondary 기기의 **[외부 트리거]**를 **[ON]**한다 (p.132)
- Secondary 기기의 **[외부 입력 3]**을 **[트리거 입력]**으로 하고 edge를 **[↓]**로 한다 (p.230)
- Primary 기기의 **[외부 출력]**을 **[트리거 출력]**으로 한다 (p.231)

연결 예



SELECT
ENTER

9 컴퓨터(PC)와의 통신

본 기기와 컴퓨터 (PC) 를 연결해 통신할 수 있습니다.
PC와 연결할 때는 LAN케이블 또는 USB케이블을 사용합니다.

9.1 Logger Utility를 사용하기 p.237
9.2 USB 설정과 연결하기 p.238
9.3 LAN 설정과 연결하기 p.242
9.4 무선 LAN을 사용하기 (LR8450-01만) p.252
9.5 HTTP 서버에서 원격조작하기 p.256
9.6 FTP 서버로 데이터를 취득하기 p.264
9.7 FTP 클라이언트에서 데이터를 송신하기 p.268
9.8 메일을 송신하기 p.289
9.9 통신 커맨드로 제어하기 p.297
9.10 XCP on Ethernet으로 측정 데이터를 송신하기 p.298
9.11 GENNECT Cloud와 연계시키기 p.300

통신으로 가능한 사항

✓ : 가능 , – : 불가

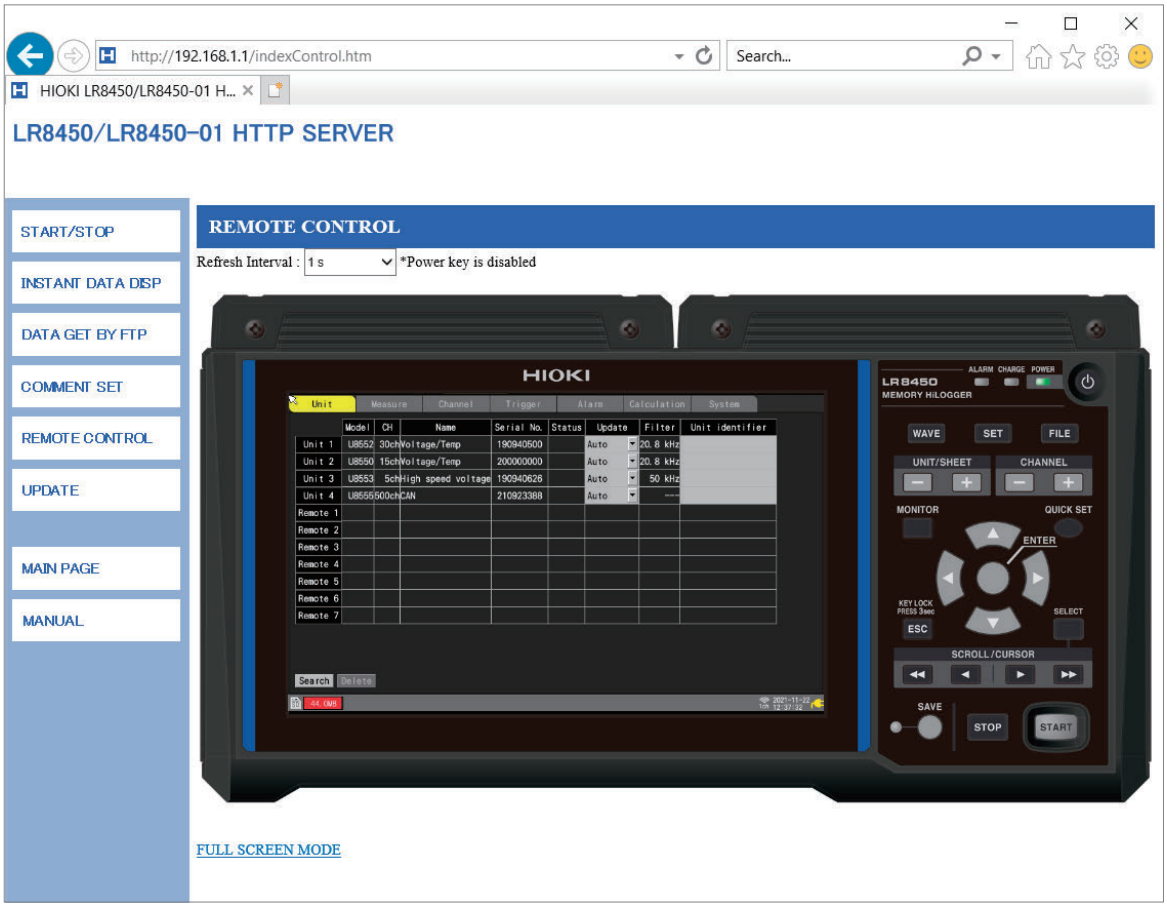
내용	LAN	USB	참조
Logger Utility 에서 실시간 측정	✓	✓	p.237
HTTP 서버기능에 의한 원격조작	✓*1*2	–	p.256
FTP 서버기능에 의한 데이터 취득	✓	–	p.264
FTP 클라이언트 기능에 의한 데이터 자동 송신	✓*1*3	–	p.268
E-mail 을 통한 메일 송신	✓	–	p.289
Visual Basic 등 프로그램에 의한 측정	✓*1*4	✓*1	p.297
GENNECT Cloud 와의 연계	✓*1*2	–	p.300

*1 : Logger Utility 에서 측정 중에는 불가.

*2 : Visual Basic 등에서 작성한 프로그램으로 측정 중에는 불가.

*3 : GENNECT Cloud 와의 연계 중에는 불가.

*4 : 1 초보다 짧은 기록간격으로 실시간 데이터를 취득할 수 없습니다. 이 경우는 Logger Utility 를 이용해 주십시오. 1 초보다 짧은 기록간격에서도 측정 정지 후의 데이터 취득은 가능합니다. 프로그램 작성에 대해서는 부속된 DVD(어플리케이션 디스크) 에 들어있는 “통신 커맨드 사용설명서”를 참조하십시오.



9.1 Logger Utility를 사용하기

본 기기에는 어플리케이션 소프트웨어 “Logger Utility”가 부속되어 있습니다.
PC에 Logger Utility를 설치하면 PC에서 본 기기의 설정 및 조작, 파형 관측이 가능합니다.
다음과 같은 장점이 있습니다.

- PC에서 실시간으로 데이터를 수집할 수 있고, 파형과 수치를 바로 확인할 수 있습니다.
- 측정 데이터를 해석할 수 있습니다.
- 측정 데이터를 변환 (바이너리 형식 → CSV형식) 할 수 있습니다.
- PC에서 기동 중인 Excel파일에 파형 데이터를 실시간으로 전송할 수 있습니다.
- 본 기기는 물론, 기존의 로거도 포함해 5대까지 조작할 수 있습니다.

Logger Utility의 지원 기종

LR8450, LR8450-01, LR8400, LR8401, LR8402, LR8410, LR8416, LR8431, LR8432, 8423

Logger Utility의 설치방법과 조작방법에 대해서는 부속된 DVD 안에 들어있는 “Logger Utility 사용 설명서” (PDF파일) 를 참조하십시오.

기록간격이 1 ms에서 5 ms일 때는 실시간으로 데이터를 수집할 수 없습니다. 또한 측정ON인 아날로그 채널이 601채널 이상일 때는 실시간으로 데이터를 수집할 수 없습니다.
무선 유닛의 통신이 차단되어 데이터를 송신하지 못했던 경우, **[NO DATA]**가 되는 경우가 있습니다. 무선 통신이 회복되어도 데이터는 복구되지 않습니다.
CAN 유닛 (U8555, LR8535)은 실시간 데이터 수집이 불가능합니다. 또한 본 기기에서 바이너리 형식 (MEM)으로 저장한 파일을 Logger Utility에서 열 수 없습니다. 바이너리 형식(MEM)으로 저장한 파일에서 CAN 유닛의 데이터를 포함하는 것은 GENNECT One에서 열 수 있습니다.
Logger Utility에서 측정을 시작한 경우, 본 기기의 파형 표시는 부하 경감을 위해 간헐적이 됩니다.
다음의 경우, 본 기기와 Logger Utility에서는 수치 취급방법이 다르기 때문에, 수치연산결과와 파형연산결과가 다를 수 있습니다.

- 측정 가능 범위를 크게 초과한 경우 (+OVER, −OVER)
- 일시적으로 통신이 되지 않았던 경우 (NO DATA)
- 온도 측정 시에 열전대의 단선을 검출한 경우 (단선 검출)

9.2 USB 설정과 연결하기

부속된 USB 케이블로 본 기기와 PC를 연결할 수 있습니다.
- Logger Utility에서 본 기기의 설정과 측정 데이터의 기록, 관측이 가능합니다. (p.237)
- SD 메모리 카드에 저장한 데이터를 PC에 불러올 수 있습니다. (p.170)
- 통신 커맨드로 본 기기를 제어할 수 있습니다. (p.297)

처음 본 기기와 PC를 통신할 때는 미리 USB 드라이버를 설치해 주십시오.

USB 드라이버의 설치

다음의 순서로 USB 드라이버를 설치해 주십시오.

1 USB 드라이버의 설치파일을 실행한다

(Windows 7 또는 Windows 8의 경우)

DVD 안의 [DriverSetupWin7Win8.msi]를 실행한다

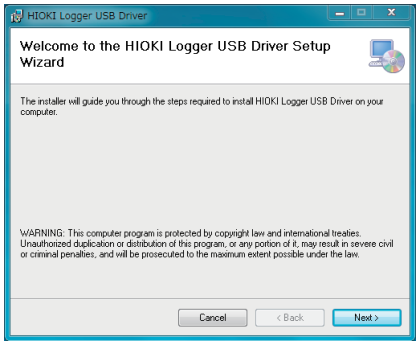
Logger Utility를 설치 완료했다면, 다음 위치의 파일을 실행해 주십시오.
[c:\Program Files(x86)\HIOKI\LoggerUtility\Driver\DriverSetupWin7Win8.msi] *

(Windows 10 또는 Windows 11의 경우)

DVD 안의 [DriverSetupWin10Win11.msi]를 실행한다

Logger Utility를 설치 완료했다면, 다음 위치의 파일을 실행해 주십시오.
[c:\Program Files(x86)\HIOKI\LoggerUtility\Driver\DriverSetupWin10Win11.msi] *

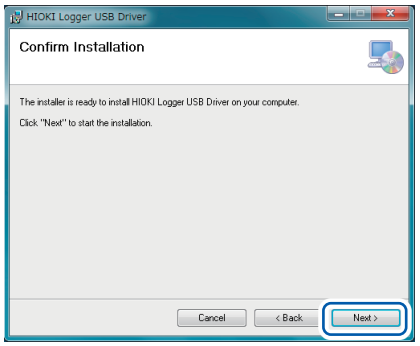
*: 순서에 따라 Logger Utility를 설치해 주십시오. C 드라이브의 **[Program Files(x86)]** 폴더에 설치됩니다.



2 [Next]를 클릭한다

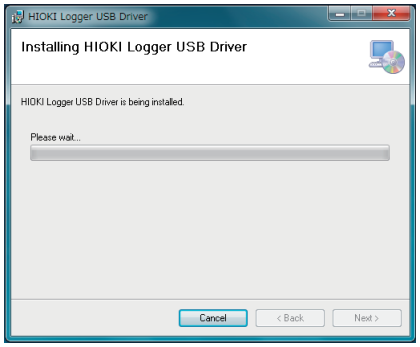
설치위치를 변경하는 경우 (보통은 변경하지 않아도 됨)

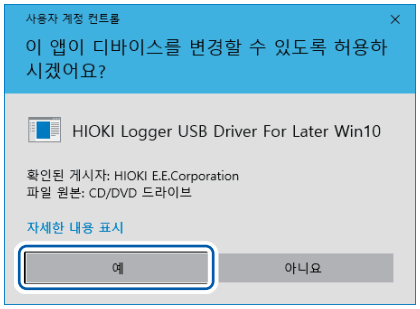
[Browse...]를 클릭해 설치할 폴더를 변경하십시오.



3 [Next]를 클릭한다

설치를 시작합니다.



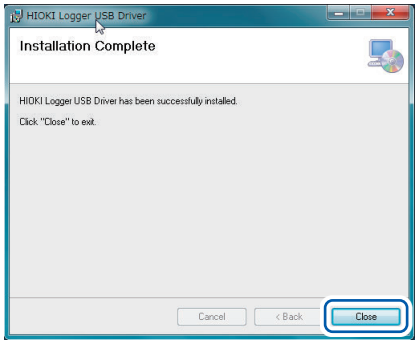


Windows 7, Windows 8, Windows 10 또는 Windows 11의 경우

앱 디바이스 변경 허용에 대한 대화창이 표시됩니다.
[예]를 클릭해 계속 진행합니다.

설치 허가를 요구하는 대화창이 표시된 경우

[HIOKI E.E. Corporation의 소프트웨어는 항상 신뢰]를 체크하고 **[설치]**를 클릭하십시오.
설치가 종료되고 대화창이 표시됩니다.



4 [Close]를 클릭한다

이것으로 USB 드라이버의 설치가 완료되었습니다.

본 기기와 PC를 USB 연결

본 기기와 PC를 USB 케이블로 연결합니다.

⚠주 의

■ **통신 중에는 USB 케이블을 빼지 않는다**

본 기기가 파손될 수 있습니다.

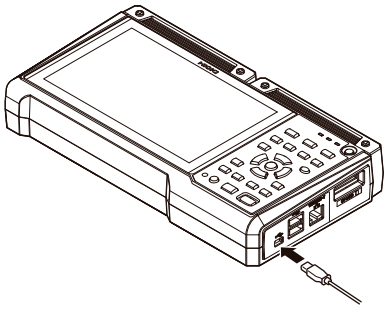
■ **USB 케이블을 연결하거나 빼기 전에 본 기기와 PC의 전원을 끈다**

본 기기가 오동작하거나 파손될 수 있습니다.

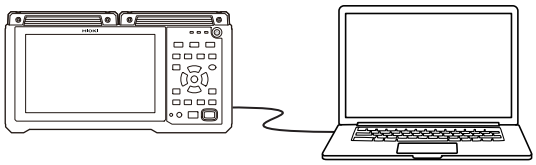
■ **본 기기와 PC의 접지 (어스) 는 공통 전위로 한다**

본 기기의 GND와 PC의 GND 사이에 전위차가 있는 상태에서 USB 케이블을 연결하면 본 기기가 오동작하거나 파손될 수 있습니다.

조작방법



1 단자의 방향에 주의하며 본 기기의 **USB** 케이블 커넥터에 **USB** 케이블의 플러그를 꽂는다



2 **USB** 케이블의 다른 한쪽을 **PC**의 **USB** 커넥터에 연결한다

USB 연결로 Logger Utility와 통신 커맨드를 동시에 사용할 수는 없습니다. Logger Utility와 통신 커맨드를 전환하려면 30초 이상 간격을 두십시오.

Windows 10 또는 Windows 11 에서 USB 통신이 안 될 때

장치 관리자를 열어, 다음 상태일 때는 1 에서 5 의 순서로 Windows 의 설정을 변경한 후, USB 드라이버가 바르게 인식되는지 확인해 주십시오.

- “HIOKI MEMORY HiLOGGER LR8450 (COMxx)” 의 아이콘에 “!” 가 표시된다.
- “디바이스 드라이버를 가져올 수 없습니다. 드라이버가 손상되었거나 드라이버가 존재하지 않을 수 있습니다. (코드 39)” 에러가 표시된다.

1 Windows 의 **[설정]** 을 연다

2 **[업데이트 및 보안]** > **[Windows 보안]** 을 클릭한다

3 **[장치 보안]** 을 클릭한다

4 **[코어 격리 세부 정보]** 를 클릭한다

5 **[메모리 무결성]** 을 **[끔]** 으로 설정 한다

9.3 LAN 설정과 연결하기

LAN 케이블로 본 기기와 PC를 연결할 수 있습니다.

- Logger Utility에서 본 기기의 설정과 측정 데이터의 기록, 관측이 가능합니다. (p.237)
- Microsoft Edge 등 일반 브라우저에서 본 기기의 원격조작 (설정, 데이터 취득, 화면 감시) 가 가능합니다. (HTTP 서버) (p.256)
- PC에서 미디어 (SD 메모리 카드 또는 USB 메모리)의 파일을 PC에 다운로드할 수 있습니다. (FTP 서버) (p.264)
- 본 기기의 미디어에 저장한 파형 데이터를 네트워크 또는 원격지 PC의 FTP 서버에 자동으로 송신할 수 있습니다. (FTP 클라이언트) (p.268)
- 본 기기의 측정 중에 SMTP 메일 서버를 통해 네트워크 내 또는 원격지의 PC나 메일 지원 기기에 메일을 송신할 수 있습니다. (p.289)
- 통신 커맨드로 본 기기를 제어할 수 있습니다. (p.297)

중요
LAN 설정은 반드시 네트워크에 연결하기 전에 해주십시오. 네트워크에 연결한 상태로 설정을 변경하면, LAN 상의 다른 기기와 IP가 중복되거나, 부정확한 주소 정보가 흘러들어갈 수 있습니다.

연결 전 확인

본 기기를 기존의 네트워크에 연결하는 경우와, 본 기기와 PC를 1대1로 연결하는 경우의 방법은 설정내용이 다릅니다.

본 기기를 기존의 네트워크에 연결하는 경우

아래의 항목에 대해 미리 네트워크 시스템 관리자 (부서)에 할당받을 필요가 있습니다. 반드시 다른 기기와 IP주소가 중복되지 않도록 해주십시오.

DHCP 서버	DHCP 서버 사용 여부 : 사용함 / 사용 안 함
호스트명 **IP 주소** **서브넷 마스크**	호스트명 IP 주소 서브넷 마스크 : ___.___.___.___ (DHCP 서버를 사용할 경우는 IP 주소와 서브넷 마스크 필요없음)
포트번호	사용할 TCP/IP의 포트번호 : ___X (초기설정은 880x) 4자리 또는 5자리의 상위 3자리 이상을 지정, 하위 1자리는 본 기기에서 사용・예약. (하위 1자리 0 : Logger Utility, 2 : 통신 커맨드, 5 : XCP on Ethernet) 초기설정의 8800 ~ 8809를 사용할 수 없을 경우에 지정
게이트웨이	게이트웨이 사용 여부 : 사용함 / 사용 안 함 IP 주소 (사용할 경우) : ___.___.___.___ (DHCP 서버를 사용할 경우는 서버로부터 취득하기 때문에 설정 필요없음)
DNS	DNS 사용 여부 : 사용함 / 사용 안 함 IP 주소 (사용할 경우) : ___.___.___.___ (DHCP 서버를 사용할 경우는 서버로부터 취득하기 때문에 설정 필요없음)

본 기기와 PC를 1대1로 연결하는 경우 (외부에 연결하지 않는 로컬 네트워크)

관리자가 없거나, 설정을 일임받은 경우는 아래 주소로 설정할 것을 권장합니다.
설정 예

DHCP 서버		OFF
호스트명		임의로 설정 (단, 각각 다르게 할 것)
IP 주소	PC	192.168.1.1
	로거 1대째	192.168.1.2
	로거 2대째	192.168.1.3 (연번으로 부여합니다)
	↓	↓
서브넷 마스크		255.255.255.0
포트번호		880X
게이트웨이		OFF
DNS		OFF

설정 항목

DHCP 서버 (Dynamic Host Configuration Protocol) 를 사용	DHCP는 기기가 자신의 IP 주소 등을 자동으로 취득해 설정하는 방법입니다. DHCP 서버를 유효로 하면, 서버와 본 기기가 동일 네트워크 내에서 동작하고 있는 경우는 IP 주소, 서브넷 마스크, 게이트웨이를 자동으로 취득해 설정할 수 있습니다.
호스트명	네트워크상에서 본 기기를 나타내는 이름입니다. 다른 기기와 중복되지 않도록 설정해 주십시오. 본 기기는 다이나믹 DNS는 지원하지 않기 때문에 설정된 호스트명을 DNS에는 등록하지 않습니다.
IP 주소	네트워크상에서 연결되는 각각의 기기를 식별하기 위한 주소입니다. 다른 기기와 중복되지 않도록 설정해 주십시오. 또한 DHCP 서버가 유효한 경우는 서버에 의해 자동으로 설정됩니다.
서브넷 마스크	IP 주소를 네트워크를 나타내는 주소부와 기기를 나타내는 주소부로 분리하기 위한 설정입니다. 동일 네트워크 내 기기의 서브넷 마스크와 동일하게 설정해 주십시오. 또한 DHCP 서버가 유효한 경우는 서버에 의해 자동으로 설정됩니다.
게이트웨이 IP 주소	• 네트워크에 연결할 때 사용할 PC (통신하는 기기) 가 본 기기를 연결하는 네트워크와 다른 네트워크에 있는 경우는 **[ON]** 으로 하여 게이트웨이가 될 기기를 지정합니다. 같은 네트워크상에 PC가 있는 경우는 일반적으로 PC의 설정에 있는 디폴트 게이트웨이와 같게 설정합니다. • 본 기기와 PC를 1대1로 연결할 때 같은 허브에 연결할 때는 **[OFF]** 로 합니다. DHCP 서버가 유효한 경우, 서버로부터 취득합니다.
DNS (Domain Name System)	DNS를 유효로 하면, IP 주소가 아닌 이름으로 통신상대를 지정할 수 있습니다. (IP 주소는 숫자로 나열되기 때문에 외우기 어렵습니다. IP 주소가 아닌 이름으로 기기를 지정할 수 있도록 하면 알기 쉽습니다) 네트워크 내에 IP 주소를 이름으로 찾는 서버가 동작하고 있는 경우, 이 서버에 조회함으로써 이름으로 IP 주소를 찾을 수 있습니다. DHCP 서버가 유효한 경우, 서버로부터 취득합니다.

인증용 사용자명과 암호

본 기기의 FTP에 로그인할 때나, PC 브라우저를 사용할 때에 연결을 제한할 수 있습니다.
참조 : “FTP 서버의 접속제한 (FTP 인증)” (p.266)

PC 에서의 네트워크 설정

본 기기와 PC 를 1 대 1 로 연결하는 경우와, 허브를 경유해 PC 와 여러 대의 본체를 연결하는 경우는 설정 방법이 동일합니다.

여기서는 다음의 네트워크를 가정합니다.
- IP 주소 : 192.168.1.0/24 (네트워크 주소)
  또는 192.168.1.1 (개인 IP 주소 *)
- 서브넷 마스크 : 255.255.255.0

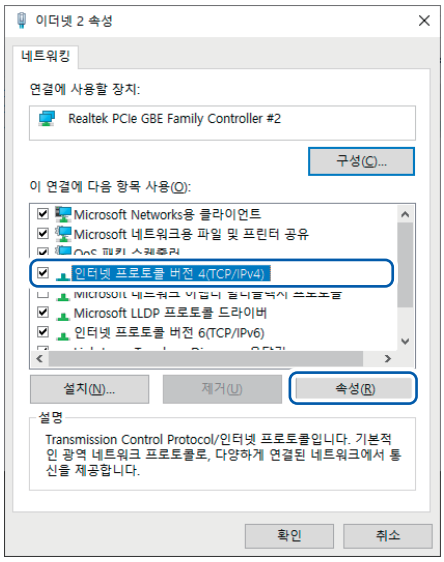
* : IP 주소는 임의로 설정할 수 있지만, 개인 IP 주소를 권장합니다.

Windows 7, Windows 8, Windows 10 또는 Windows 11 의 경우

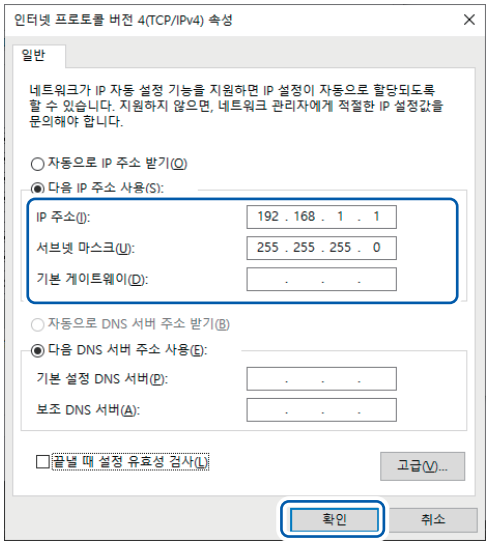
1 **[제어판] > [네트워크 및 공유 센터] > [어댑터 설정 변경]** 에서 네트워크 연결을 표시한다

2 통신에 사용할 어댑터의 아이콘 (**[로컬영역연결]**, **[이더넷]** 등과 같은 것) 을 우클릭해 **[속성]** 을 선택한다

3 **[인터넷 프로토콜 버전 4 (TCP/IPv4)]** 를 선택하고 **[속성]** 을 클릭한다

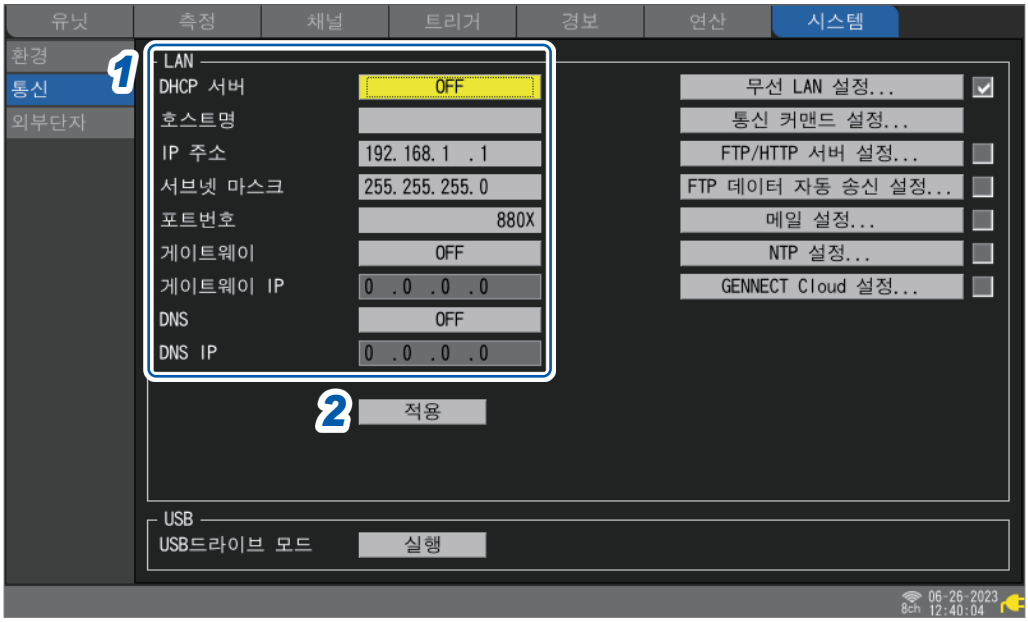


4 **[IP 주소]** 와 **[서브넷 마스크]** 를 입력하고 **[확인]** 을 클릭한다



본 기기의 LAN 설정

SET > 시스템 > 통신



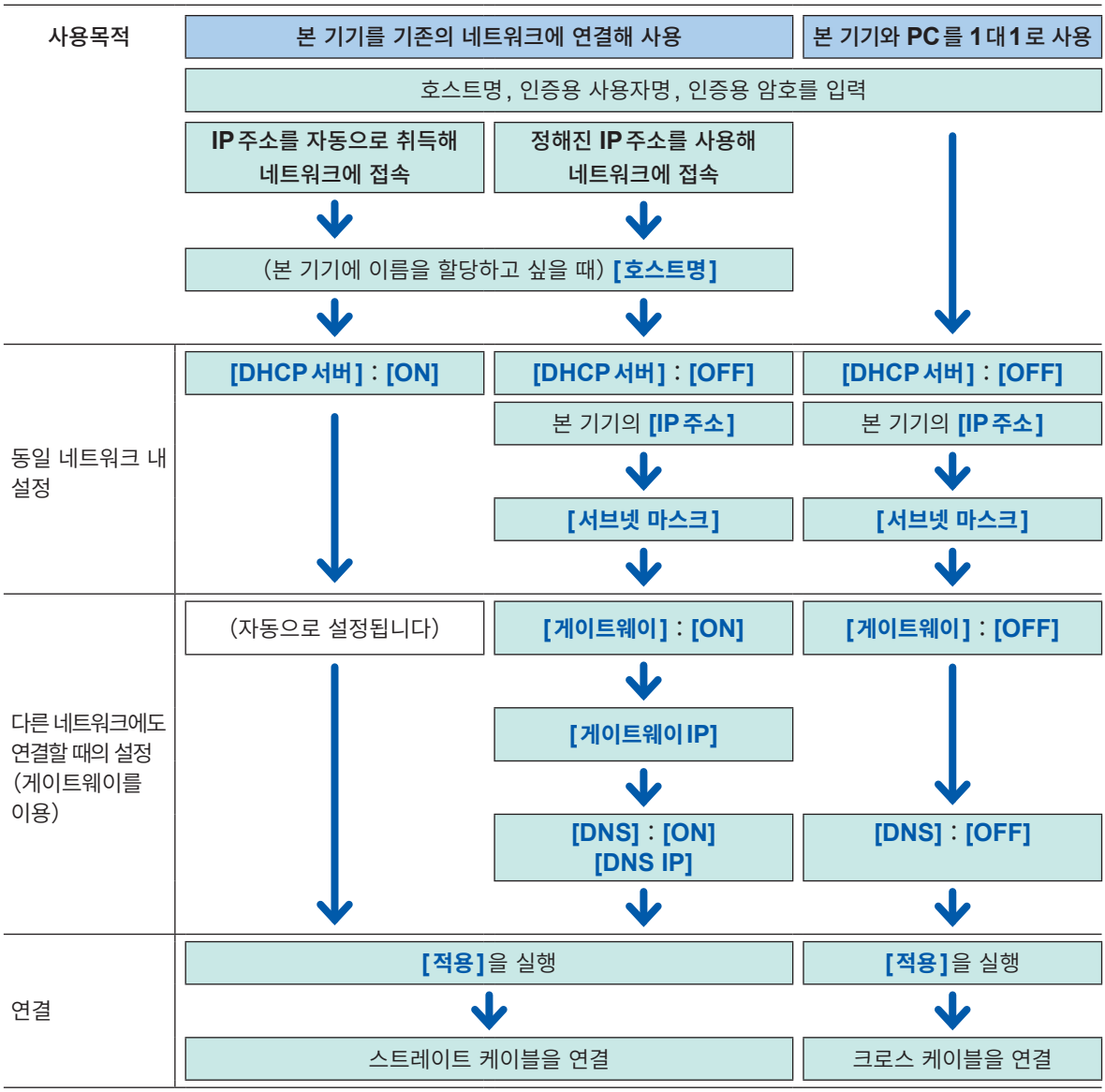
1 **각 항목을 설정한다**

참조 : “LAN의 각 항목의 설정” (p.247)

2 **[적용]에서 ENTER키를 누른다**

LAN 통신이 유효해집니다 (USB 통신은 차단되는 경우가 있습니다) .

LAN 설정 순서


사용목적
본 기기를 기존의 네트워크에 연결해 사용
본 기기와 PC를 1대1로 사용
호스트명, 인증용 사용자명, 인증용 암호를 입력
IP 주소를 자동으로 취득해 네트워크에 접속
정해진 IP 주소를 사용해 네트워크에 접속
(본 기기에 이름을 할당하고 싶을 때) [호스트명]
동일 네트워크 내 설정
[DHCP 서버] : [ON]
[DHCP 서버] : [OFF]
[DHCP 서버] : [OFF]
본 기기의 [IP 주소]
본 기기의 [IP 주소]
[서브넷 마스크]
[서브넷 마스크]
다른 네트워크에도 연결할 때의 설정 (게이트웨이를 이용)
(자동으로 설정됩니다)
[게이트웨이] : [ON]
[게이트웨이] : [OFF]
[게이트웨이 IP]
[DNS] : [ON]
[DNS IP]
[DNS] : [OFF]
연결
[적용]을 실행
[적용]을 실행
스트레이트 케이블을 연결
크로스 케이블을 연결

LAN 의 각 항목의 설정

LAN 통신하기 위해 다음을 설정해 주십시오.

- **[DHCP 서버]**
  [DHCP 서버] 를 **[ON]** 으로 설정하면 IP 주소와 서브넷 마스크를 자동으로 취득할 수 있습니다.

OFF ☑	DHCP 기능을 무효로 합니다.
ON	DHCP 기능을 유효로 합니다.

- **[호스트명]**
  본 기기의 호스트명을 지정합니다.

  반각 12 문자 이내의 문자열 (예 : **LOGGER**)

- **[IP 주소]**
  본 기기의 IP 주소를 설정합니다.
  무선 LAN 설정에서 **[무선 유닛 연결]** 모드로 설정되어 있는 경우, 192.168.255.XXX/24 와 192.168.254.XXX/24 는 무선 유닛에서 사용하기 때문에 설정할 수 없습니다. (LR8450-01 만 해당)
  무선 LAN 설정에서 **[액세스 포인트]** 모드 또는 **[스테이션]** 모드로 설정되어 있는 경우, 액세스 포인트 또는 스테이션의 IP 주소의 네트워크부가 중복되지 않도록 설정해 주십시오. (LR8450-01 만 해당)

  _._._._ (_ 는 0 ~ 255) (예 : **192.168.1.2**)

- **[서브넷 마스크]**

  _._._._ (_ 는 0 ~ 255) (예 : **255.255.255.0**)

- **[포트번호]**
  본 기기가 사용하는 TCP/IP 의 포트번호을 설정합니다.
  하위 1 자리는 본 기기 시스템이 사용하므로 설정할 수 없습니다.
  (하위 1 자리 0 : Logger Utility, 2 : 통신 커맨드, 5 : XCP on Ethernet)

  ____ (_ 는 0 ~ 9) (예 : **880X**)

- **[게이트웨이]**
  [DHCP 서버] 를 **[ON]** 으로 설정한 경우는 자동으로 설정됩니다.

  OFF ☑, **ON**

- **[게이트웨이 IP]**
  [게이트웨이] 를 **[ON]** 으로 설정한 경우, 게이트웨이가 되는 기기의 IP 주소를 설정합니다.

  _._._._ (_ 는 0 ~ 255)

- **[DNS]**
  DNS 를 사용할지 여부를 선택합니다.

  OFF ☑, **ON**

- **[DNS IP]**
  [DNS] 를 **[ON]** 으로 설정한 경우, DNS 서버의 IP 주소를 설정합니다.

  _._._._ (_ 는 0 ~ 255)

설정 예

- 본 기기와 PC를 1대1로 연결하는 경우

DHCP 서버	OFF
호스트명	LOGGER
IP 주소	192.168.1.2
서브넷 마스크	255.255.255.0
포트번호	880X
게이트웨이	OFF
DNS	OFF

- 허브를 경유해 PC와 여러 대의 본체를 연결하는 경우
  외부에 연결하지 않는 로컬 네트워크인 경우를 설명합니다.
  IP주소는 개인IP 주소를 권장합니다.
  호스트명과 IP주소가 중복되지 않도록 다음과 같이 설정해 주십시오.
  본 기기 1대째

호스트명	LOGGER
IP 주소	192.168.1.2

본 기기 2대째

호스트명	LOGGER2
IP 주소	192.168.1.3

본 기기 3대째

호스트명	LOGGER3
IP 주소	192.168.1.4

공통 설정

DHCP 서버	OFF
서브넷 마스크	255.255.255.0
포트번호	880X
게이트웨이	OFF

본 기기와 PC를 LAN 연결

본 기기와 PC를 LAN 케이블로 연결합니다.

⚠주 의

■ **통신 중에는 LAN 케이블을 빼지 않는다**

본 기기가 파손될 수 있습니다.

■ **LAN 케이블을 연결하거나 빼기 전에 본 기기와 PC의 전원을 끈다**

본 기기가 오동작하거나 파손될 수 있습니다.

■ **본 기기와 PC의 접지 (어스) 는 공통 전위로 한다**

본 기기의 GND와 PC의 GND 사이에 전위차가 있는 상태에서 LAN 케이블을 연결하면 본 기기가 오동작하거나 파손될 수 있습니다.

■ **LAN 케이블은 확실하게 연결한다**

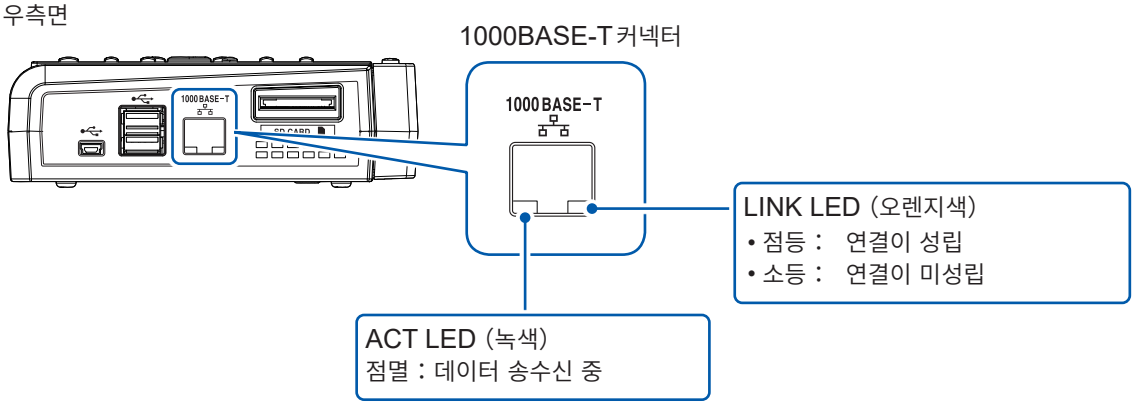
본 기기가 오동작하거나 파손될 수 있습니다.

■ **LAN 케이블을 실외에 배치하거나 30 m가 넘는 LAN 케이블을 사용해 배선하는 경우는 LAN용 서지 프로텍터를 장착하는 등 대책을 강구한다**

유도뢰의 영향을 받기 쉬워져 본 기기가 손상될 우려가 있습니다.

본 기기의 LAN 커넥터

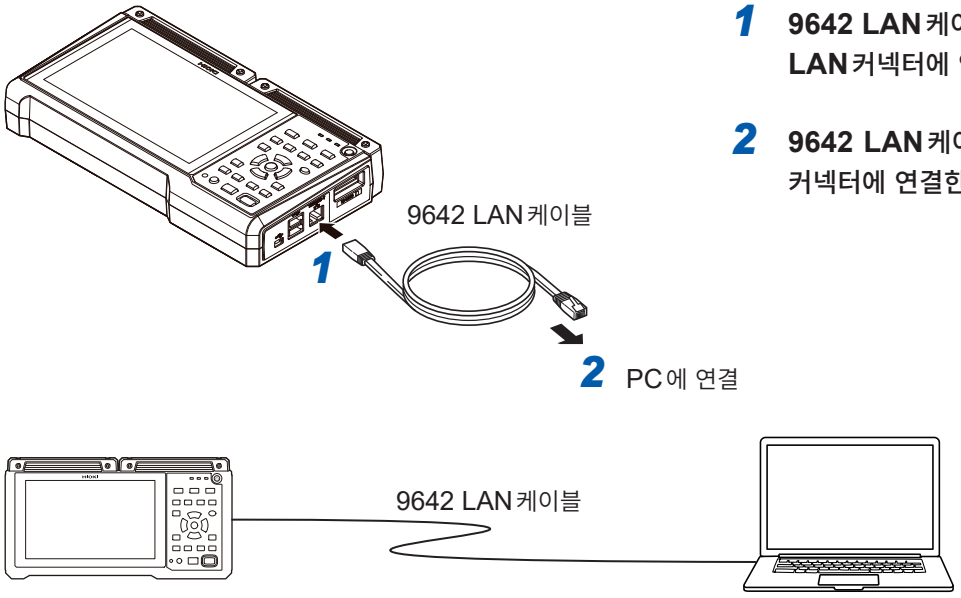
우측면



LINK LED는 네트워크에 정상으로 연결되어 사용 가능할 때 점등됩니다. LED가 점등되지 않을 경우는 본 기기와 연결기기의 고장, LAN 케이블의 단선 등을 생각할 수 있습니다.

본 기기와 PC 를 1 대 1 로 연결하는 경우

준비물 : 9642 LAN 케이블 (1 개)

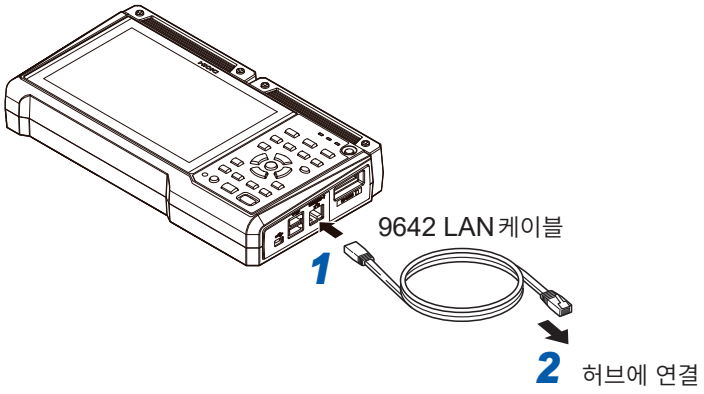


1 **9642 LAN** 케이블을 본 기기의 **LAN** 커넥터에 연결한다

2 **9642 LAN** 케이블을 **PC** 의 **LAN** 커넥터에 연결한다

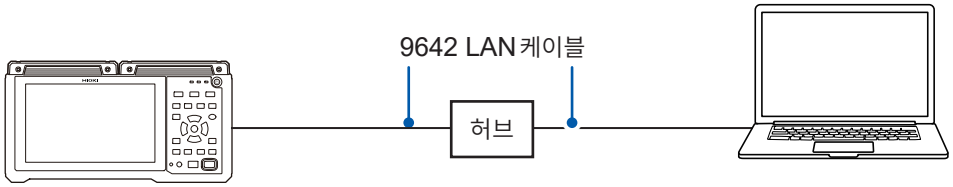
허브를 경유해 PC 와 여러 대의 본체를 연결하는 경우

준비물 : 9642 LAN 케이블 (2 개) , 허브



1 **9642 LAN** 케이블을 본 기기의 **LAN** 커넥터에 연결한다

2 **9642 LAN** 케이블을 허브의 **LAN** 커넥터에 연결한다



LAN 통신이 안 될 때

케이블이 바르게 연결되어 있습니까?

- 커넥터가 접촉불량을 일으키는 경우가 있습니다. 케이블을 뺐다 껴 보십시오.
- 바르게 연결하면 본 기기의 LAN 커넥터의 LINK LED 가 점등합니다.

PC 의 IP 주소가 올바릅니까?

- PC 의 네트워크 인터페이스의 IP 주소, 서브넷 마스크, 게이트웨이 주소를 확인할 수 있습니다.

1 **Windows 키와 R 키를 동시에 누른다**

[실행] 창이 표시됩니다.

2 **"CMD"을 입력하고 Enter 키를 누른다**

[CMD.exe] 창이 열립니다.

3 **커서가 점멸하면 [ipconfig/all]를 입력하고 Enter 키를 누른다**

본 기기와 PC 가 통신이 됩니까?

- 본 기기와 PC 의 IP 주소가 바르게 설정되어 있을 때는 ping 프로토콜을 이용해 PC 의 송신이 본 기기에 도달했는지를 확인할 수 있습니다.

1 **Windows 키와 R 키를 동시에 누른다**

[실행] 창이 표시됩니다.

2 **"CMD"을 입력하고 Enter 키를 누른다**

[CMD.exe] 창이 열립니다.

3 **커서가 점멸하면 [ping XXX.XXX.X.X] (확인할 호스트의 IP 주소) 를 입력하고 Enter 키를 누른다**

DNS 가 정상으로 기능하는 환경인 경우는 호스트명이여도 상관없습니다.
예를 들어, 본 기기의 IP 주소가 **[192.168.1.2]** 일 때는 **[ping 192.168.1.2]** 를 입력합니다.

4 **PC 의 화면표시를 확인한다**

다음과 같이 PC 화면이 표시되면 정상입니다. time 은 통신에 요구된 시간입니다.

```
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<10ms TTL=32
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<10ms TTL=32
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time<10ms TTL=32
Reply from 192.168.1.2: bytes=32 time=1ms TTL=32
```

다음과 같이 표시되는 경우는 통신이 올바르지 않습니다. 케이블 연결을 확인해 주십시오.

```
Pinging 192.168.1.2 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.2: Host is down.
Reply from 192.168.1.2: Host is down.
Reply from 192.168.1.2: Host is down.
Reply from 192.168.1.2: Host is down.
```

9.4 무선 LAN을 사용하기(LR8450-01만)

무선 LAN의 설정과 연결하기

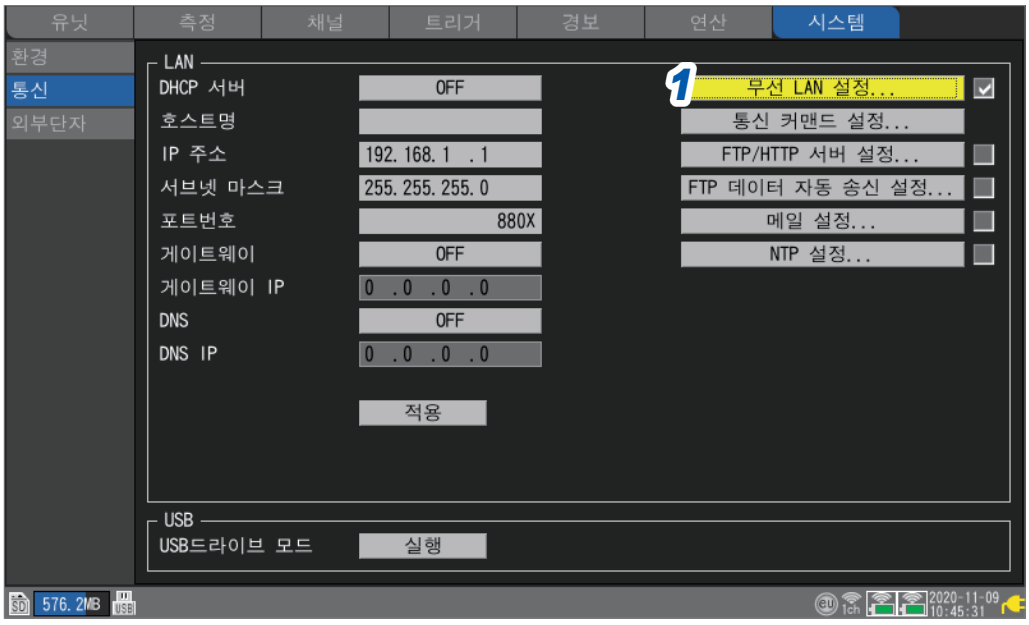
무선 LAN 통신을 사용한 여러 기능을 탑재했습니다.
액세스 포인트 또는 스테이션 기능을 선택하면 다음의 기능이 유효해집니다.

- 통신 커맨드에 의한 설정, 기록 제어
- FTP서버에 의한 데이터 수동 취득
- FTP 데이터 자동 송신(FTP클라이언트)
- HTTP서버에 의한 원격조작
- NTP클라이언트 기능

무선 유닛 연결기능을 선택하면 무선 유닛을 사용해 측정할 수 있습니다. 직결 유닛과 합쳐서 아날로그 최대 330채널을 측정할 수 있습니다.
1대의 LR8450-01에서 측정에 사용할 수 있는 무선 유닛은 최대 7대입니다.

액세스 포인트 기능, 스테이션 기능, 무선 유닛 측정기능은 동시에 사용할 수 없습니다.

SET > 시스템 > 통신



1 [무선 LAN 설정...]에서 ENTER키를 누른다

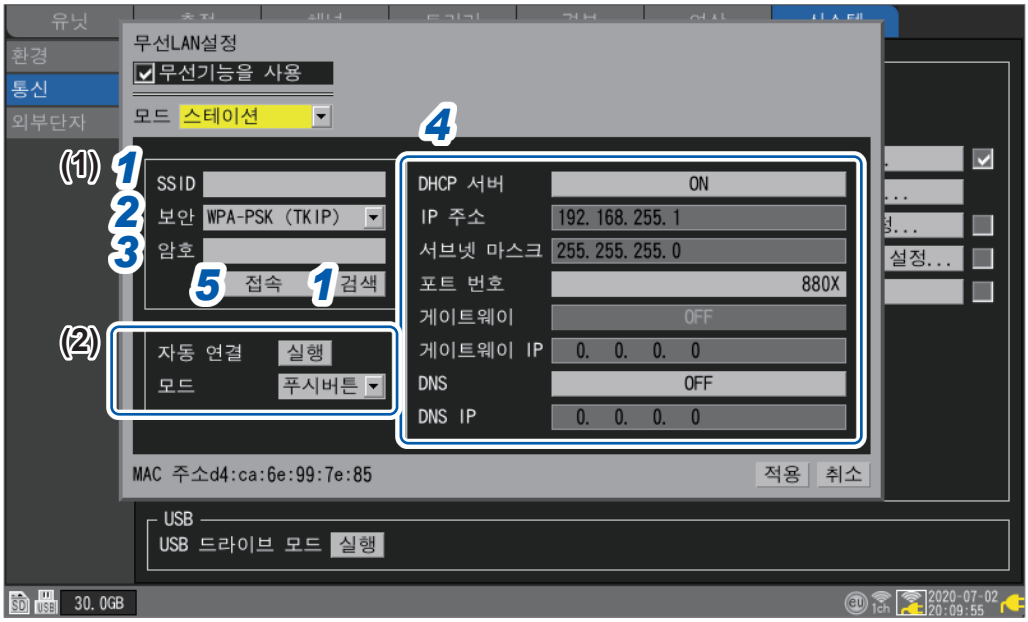
설정창이 열립니다.

2 [무선기능을 사용]의 체크박스를 선택한다

3 [모드]를 선택한다

스테이션	본 기기는 무선 LAN의 액세스 포인트에 연결 가능한 단말기로써 동작합니다.
액세스 포인트	본 기기는 액세스 포인트로써 동작합니다.
무선 유닛 연결 ☑	무선 유닛과 무선 LAN 연결해 측정합니다. 무선 유닛으로 측정할 경우는 이 모드로 설정해 주십시오.

[모드]에서 [스테이션]을 선택했을 때



(1) 수동으로 연결

1 [SSID]에서 액세스 포인트의 식별명을 설정한다

[검색]에서 **ENTER**키를 누르면 본 기기의 주변에 존재하는 무선기기의 SSID가 검색됩니다. 연결할 SSID를 선택해 주십시오.

2 [보안]에서 암호의 형식을 선택한다

OFF	암호화하지 않습니다.
WPA-PSK (TKIP) ☑	WPA를 사용합니다.
WPA2-PSK (AES)	WPA2를 사용합니다.

3 암호화가 유효한 경우, 액세스 포인트와 연결하기 위한 암호를 설정한다

4 각 항목을 설정한다

참조 : “LAN의 각 항목의 설정” (p.247)

5 [접속] 또는 [차단]에서 ENTER키를 누른다

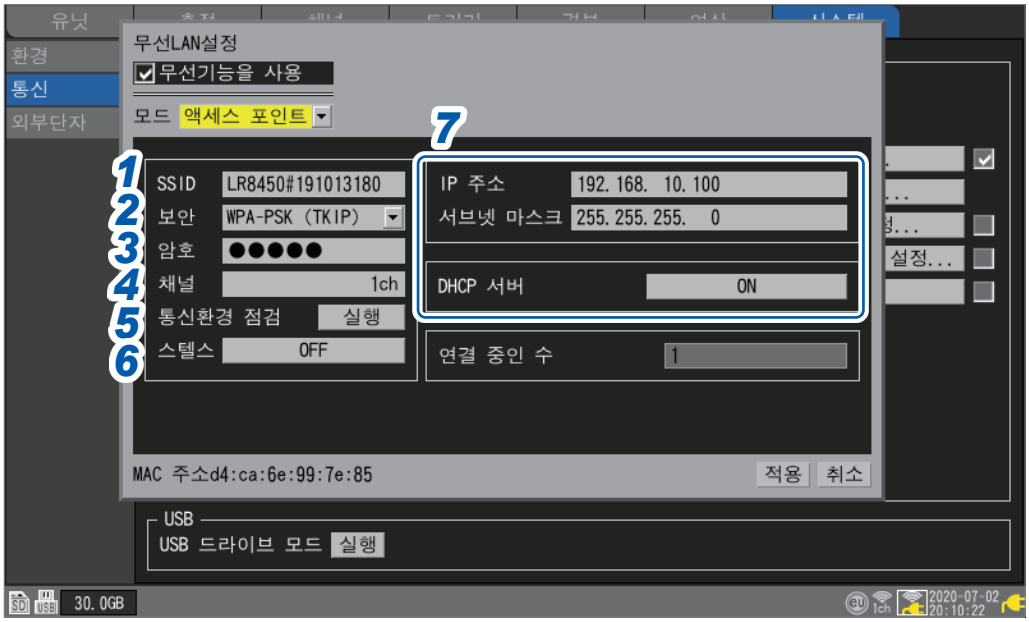
수동으로 액세스 포인트에 연결 또는 차단할 수 있습니다.

(2) 자동으로 연결

[자동 연결]의 [실행]에서 ENTER키를 누른다

시판용 액세스 포인트의 WPS기능을 사용해 연결합니다 (푸시버튼방식).

[모드]에서 [액세스 포인트]를 선택했을 때



1 [SSID]에서 액세스 포인트의 식별명을 설정한다

초기설정은 **[LR8450#**제조번호**]**입니다. 임의의 SSID로 변경할 수 있습니다.

2 [보안]에서 암호의 형식을 선택한다

OFF	암호화하지 않습니다.
WPA-PSK (TKIP) ☑	WPA를 사용합니다.
WPA2-PSK (AES)	WPA2를 사용합니다.

3 암호화가 유효한 경우, 액세스 포인트에 연결하기 위한 암호를 설정한다

초기설정은 **[password]**입니다. 사용 시에 임의의 암호 (8문자 이상) 로 변경해 주십시오.

4 [채널]에서 무선 LAN에서 사용할 주파수대역 채널을 설정한다

1ch ☑ **~ 11ch**

여러 대의 LR8450-01을 사용할 경우, 채널이 중복되지 않도록 설정해 주십시오.

5 [통신환경 점검]의 [실행]에서 ENTER키를 누른다

본 기기 주변의 통신환경이 표시됩니다.
통신의 혼잡 정도를 색깔 (녹, 황, 적) 로 표시합니다.

6 [스텔스]에서 본 기기의 SSID를 다른 단말에서 검색되도록 할지를 선택한다

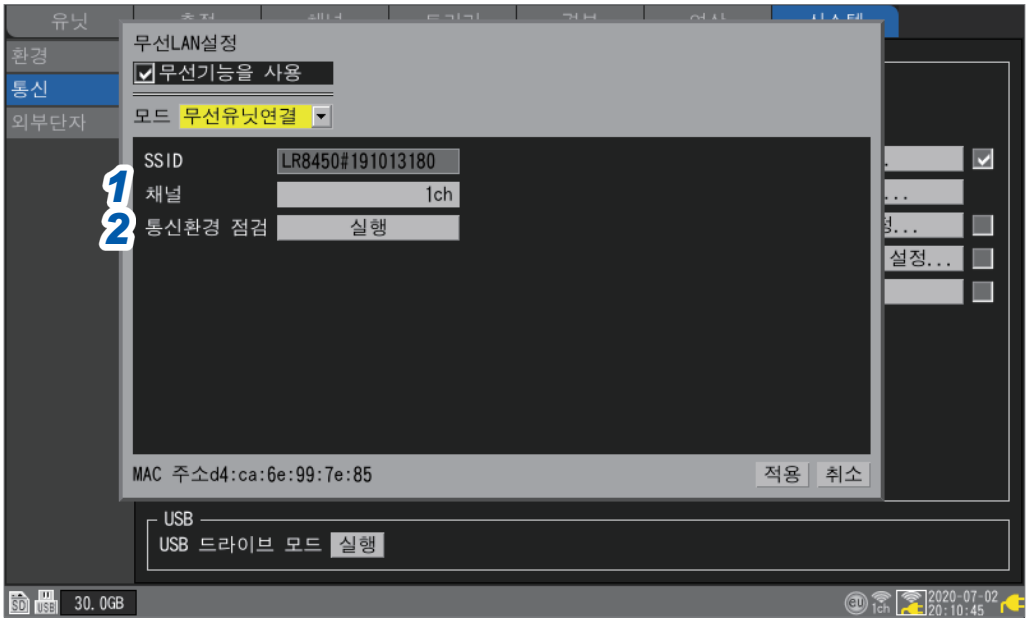
OFF ☑**, ON**

7 IP주소, 서브넷 마스크, DHCP서버를 설정한다

참조 : “LAN의 각 항목의 설정” (p.247)

[연결 중인 수]에 본 기기에 현재 연결되어 있는 스테이션의 수가 표시됩니다.

[모드]에서 [무선 유닛 연결]을 선택했을 때



1 [채널]에서 무선 LAN에서 사용할 주파수대역 채널을 설정한다

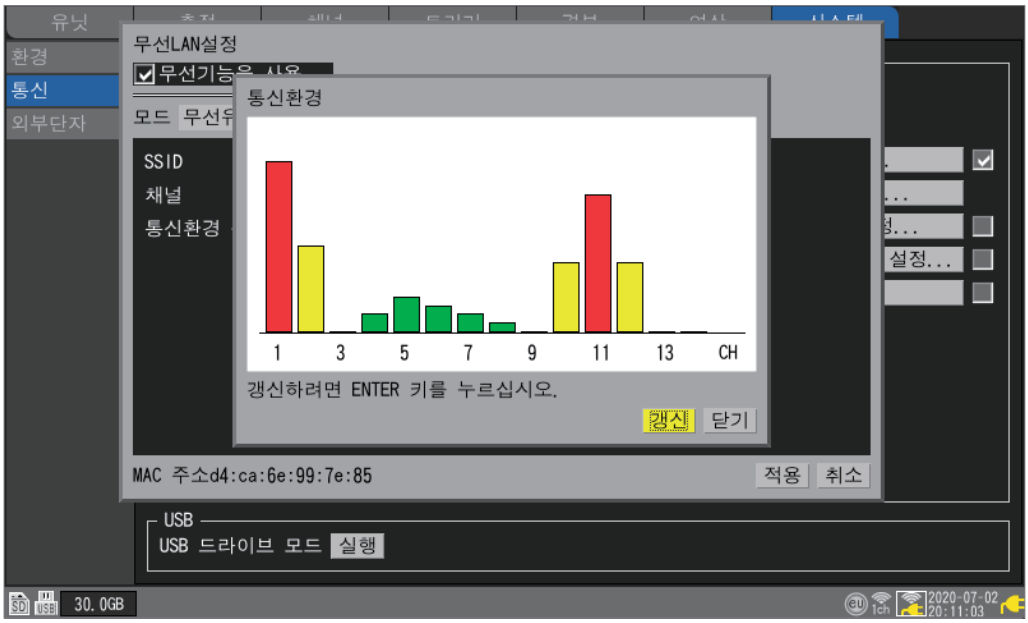
1ch ☑ ～ 11ch

여러 대의 LR8450-01을 사용할 경우, 채널이 중복되지 않도록 설정해 주십시오.

2 (주변의 통신환경을 확인하고 싶을 때)

[통신환경 점검]의 [실행]에서 ENTER키를 누른다

본 기기 주변의 통신환경이 표시됩니다.



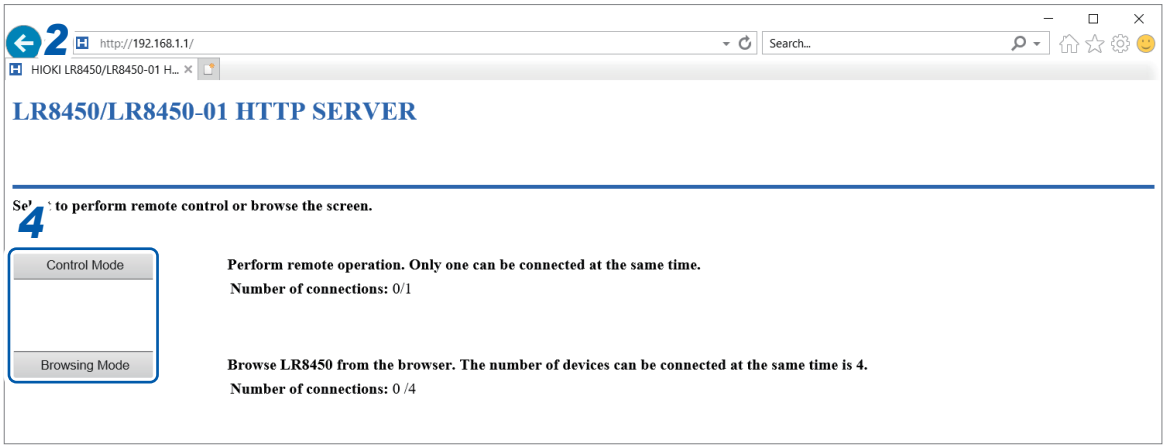
통신의 혼잡 정도를 색깔(녹, 황, 적)로 표시합니다.
채널번호는 무선 LAN 설정의 [모드]를 [무선 유닛 연결]로 설정했을 때의 [채널]을 표시합니다.

9.5 HTTP 서버에서 원격조작하기

HTTP 서버기능으로 PC에서 본 기기를 원격조작할 수 있습니다.
Microsoft Edge 등 일반적인 브라우저를 이용해 본 기기의 설정, 측정 데이터 취득, 화면 감시 등이 가능합니다.
HTTP 서버에서 원격 측정하려면 LAN 설정과 연결이 필요합니다.
HTTP 서버에 액세스하면 통신 커맨드 설정의 헤더는 OFF가 됩니다. Logger Utility에서 측정 중이거나, Visual Basic 등 프로그램에서 측정 중에는 HTTP 서버로 원격조작할 수 없습니다.
FTP/HTTP 인증 설정이 ON일 때, 브라우저에 따라서는 HTTP 서버에 연결할 수 없는 경우가 있습니다. 그 경우에는 다른 브라우저를 사용하거나, FTP/HTTP 인증 설정을 OFF로 해주십시오.
본체 버전업 후, 이전 버전 페이지가 열리고 올바르게 동작하지 않는 경우가 있습니다. 그 경우는 브라우저의 캐시를 삭제한 후 재연결 해주십시오.
HTTP 서버 접속 중에 본 기기의 시각을 설정하면 통신이 끊기는 경우가 있습니다.

HTTP 서버에 접속

PC에서 HTTP 서버에 접속합니다.



1 **PC에서 브라우저를 기동한다**

2 **주소칸에 본 기기의 주소를 입력한다 (예 : http://192.168.1.2)**

3 **(본 기기의 [FTP/HTTP 인증설정]에서 [ON]을 선택했을 때)**
사용자명과 암호을 입력하고 로그인한다

제3자가 잘못해서 HTTP를 조작하지 않도록 본 기기의 **[통신 설정표시]**에서 사용자명과 암호를 설정해 주십시오.

여러 대의 PC에서 자주 액세스하는 경우는 **[FTP/HTTP 인증설정]**에서 **[OFF]**를 선택해 주십시오.
참조 : “FTP 서버의 접속제한 (FTP 인증)” (p.266)

권장 브라우저는 Microsoft Edge입니다.

4 모드를 선택한다

Control Mode	브라우저에서 본 기기의 조작과 설정이 가능합니다. 동시에 연결 가능한 대수는 1 대뿐입니다.
Browsing Mode	브라우저에서 화면과 상태의 열람만 가능합니다. 동시에 연결 가능한 대수는 4 대까지입니다.

HTTP 화면이 전혀 표시되지 않을 때

다음 조작을 한 후, LAN 통신이 되는지 확인해 주십시오.
참조 : “LAN 통신이 안 될 때” (p.251)

Windows 7 또는 Windows 8

1 **[제어판]**을 열고 **[네트워크 및 인터넷]** > **[인터넷 옵션]**을 클릭한다

2 **[고급]**탭의 **[HTTP1.1 사용]**을 유효로 하고 **[프록시 연결을 통해 HTTP1.1 사용]**을 무효로 한다

3 **[연결]**탭의 **[LAN 설정]**에서 **[프록시 서버]**의 설정을 무효로 한다

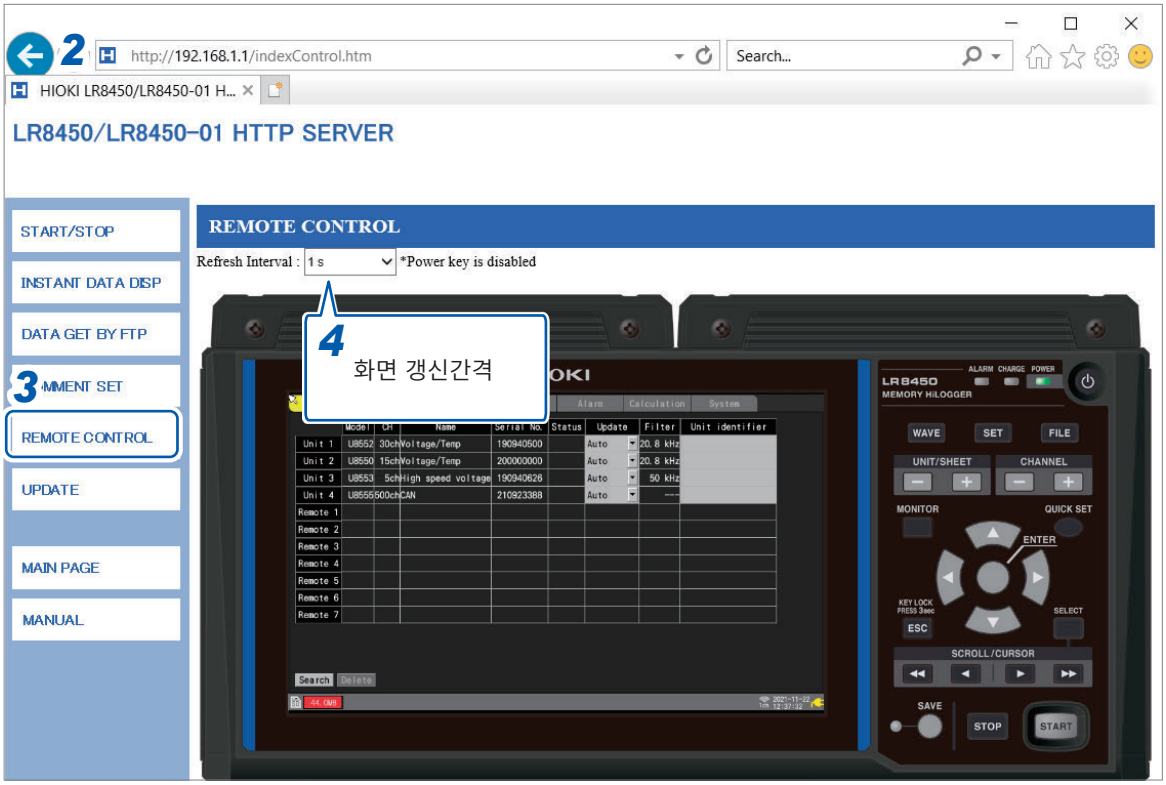
Windows 10 또는 Windows 11

1 Windows의 **[설정]**을 열고 **[네트워크 및 인터넷]** > **[프록시]**를 클릭한다

2 **[수동 프록시 설정]** > **[프록시 서버 사용]**이 **[켬]**으로 되어 있는 경우는 **[끔]**으로 변경한다
[켬]으로 되어 있으면 정상적으로 통신이 되지 않는 경우가 있습니다.

브라우저에서의 원격조작

본 기기에서 표시되는 화면을 브라우저에 표시할 수 있습니다.
브라우저에 표시되는 키를 클릭하면 본 기기를 원격으로 조작할 수 있습니다. 단, 전원 키와 키 로크 조작 (**ESC** 키 길게 누름) 은 무효합니다.
원격조작 중에는 본 기기에 연결한 마우스를 사용할 수 없습니다. ctrl 키와 우클릭을 동시에 누르면 본체에 마우스를 연결했을 때의 우클릭과 같은 조작을 할 수 있습니다.



1 **PC** 에서 브라우저를 기동한다

2 주소칸에 본 기기의 주소를 입력한다 (예 : **http://192.168.1.2**)

3 **[REMOTE CONTROL]** 을 클릭한다

본 기기에서 표시되는 화면이 표시됩니다. 본 기기와 동일한 키도 표시됩니다.
화면의 설정 항목에 마우스를 대고 클릭해 원격조작이 가능합니다.
키에 마우스를 대고 클릭하는 것으로도 조작이 가능합니다.
전원 키는 무효합니다.

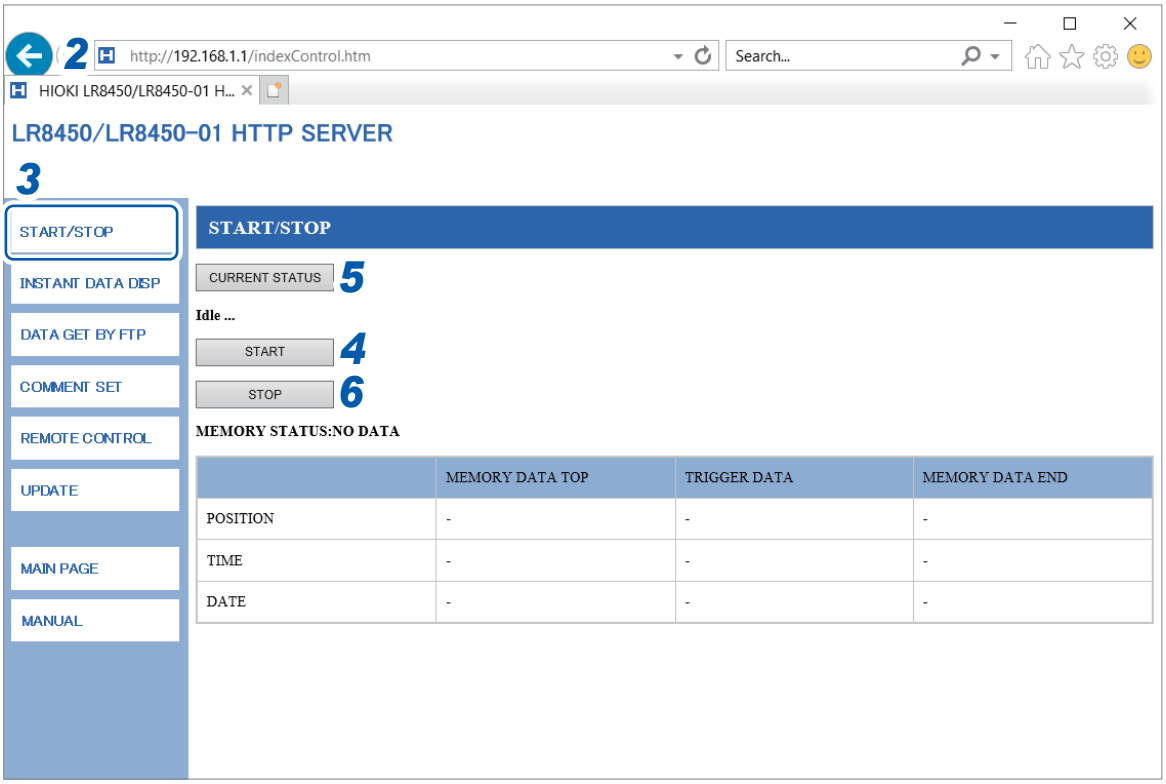
4 **[Refresh Interval]** 에서 화면을 갱신하는 간격을 선택할 수 있습니다.

250 ms, **1 s**, **10 s**, **30 s**

[Refresh Interval] 이 250 ms 일 때는 화면갱신을 빠르게 하기 위해 화질이 달라집니다.
본 기기가 처리상태 (검색, 수치연산, 파형연산, 파일 불러오기, 파일 저장 등) 일 때는 화면이 갱신되지 않습니다. **[Loading...]** 이라 표시됩니다.

측정의 시작과 정지

브라우저에서 측정 시작과 정지가 가능합니다.



1 **PC**에서 브라우저를 기동한다

2 주소칸에 본 기기의 주소를 입력한다 (예 : **http://192.168.1.2**)

3 **[START/STOP]**을 클릭한다

[START/STOP] 화면이 표시됩니다.

4 **[START]**를 클릭한다

측정을 시작합니다.

5 **[CURRENT STATUS]**를 클릭한다 (필요에 따라)

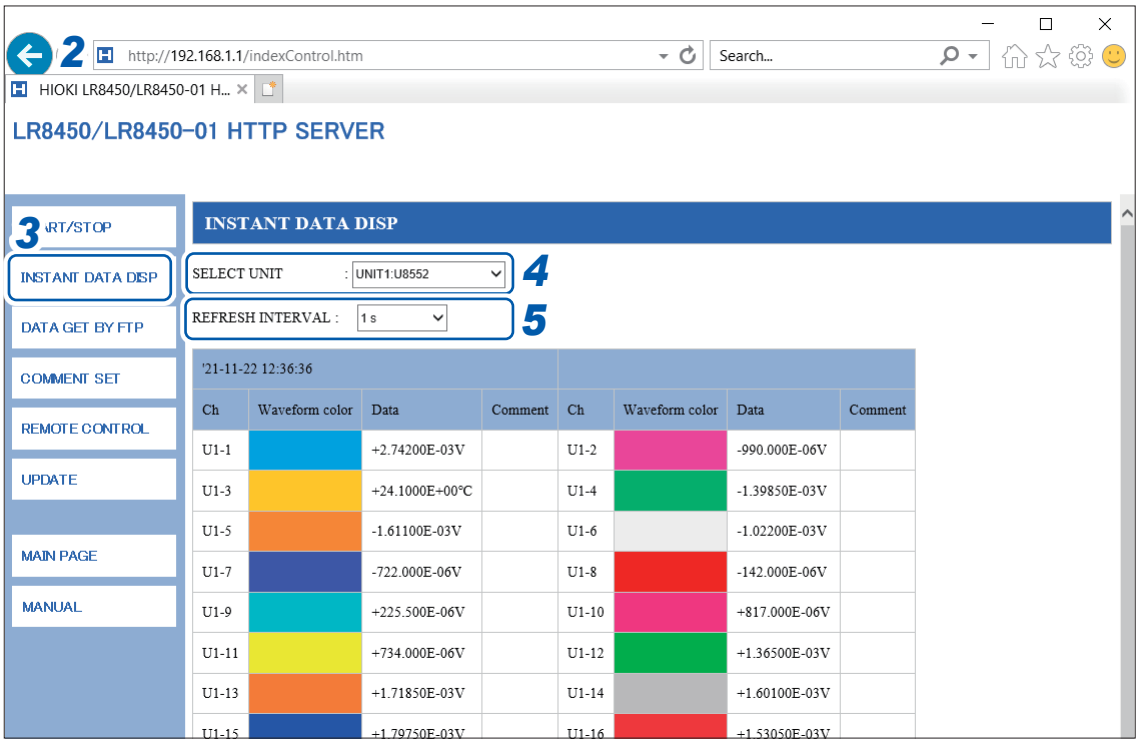
본 기기의 측정상황이 표시됩니다.

6 **[STOP]**을 클릭한다

측정을 정지합니다.

측정값 표시

브라우저에서 현재의 측정값을 확인할 수 있습니다.



1 **PC에서 브라우저를 기동한다**

2 **주소칸에 본 기기의 주소를 입력한다 (예 : http://192.168.1.2)**

3 **[INSTANT DATA DISP]를 클릭한다**

현재의 측정값이 표시됩니다.

4 **[SELECT UNIT]에서 값을 표시할 유닛을 선택한다**

선택한 유닛의 각 채널의 측정값이 표시됩니다.

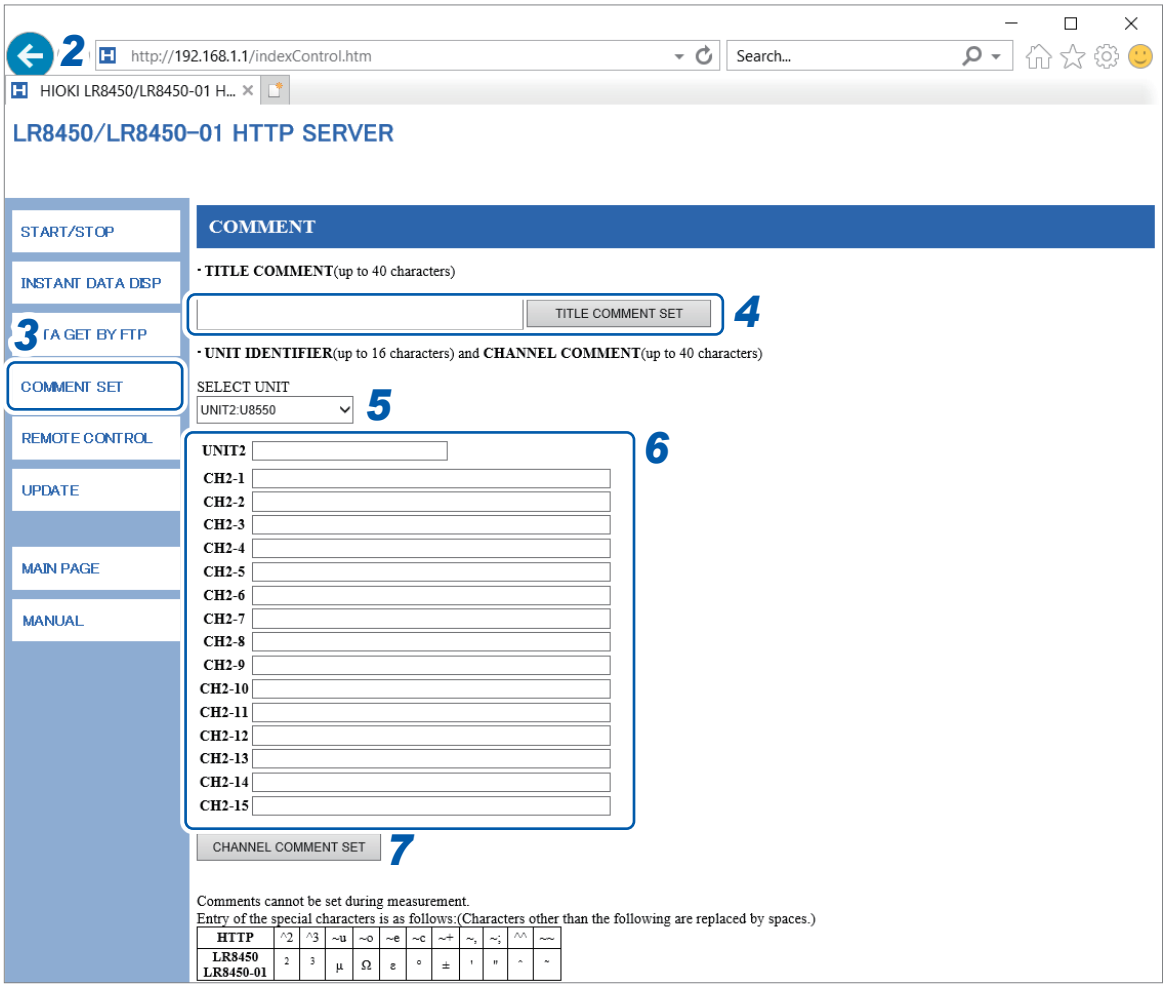
- 통신상황에 따라 데이터 취득에 2초~3초 걸리는 경우가 있습니다.
- 표시가 OFF인 채널의 값은 표시되지 않습니다.
- 측정이 정지 중에는 각 채널에 입력된 순시 데이터를 표시합니다.

5 **[REFRESH INTERVAL]에서 화면의 갱신시간을 선택한다**

OFF ☑, 1 s, 5 s, 10 s, 30 s

코멘트 입력

브라우저에서 타이틀 코멘트와 채널 코멘트를 입력할 수 있습니다.



1 **PC에서 브라우저를 기동한다**

2 **주소칸에 본 기기의 주소를 입력한다 (예 : http://192.168.1.2)**

3 **[COMMENT SET]을 클릭한다**

본 기기에 입력되어 있는 코멘트가 표시됩니다.

4 **타이틀 코멘트를 입력하고 [TITLE COMMENT SET]을 클릭한다**

입력한 타이틀 코멘트가 본 기기에 반영됩니다.

5 **코멘트를 표시할 유닛을 선택한다**

선택한 유닛의 유닛 식별명과 채널 코멘트가 표시됩니다.

6 **유닛 식별명과 각 채널의 코멘트를 입력한다**

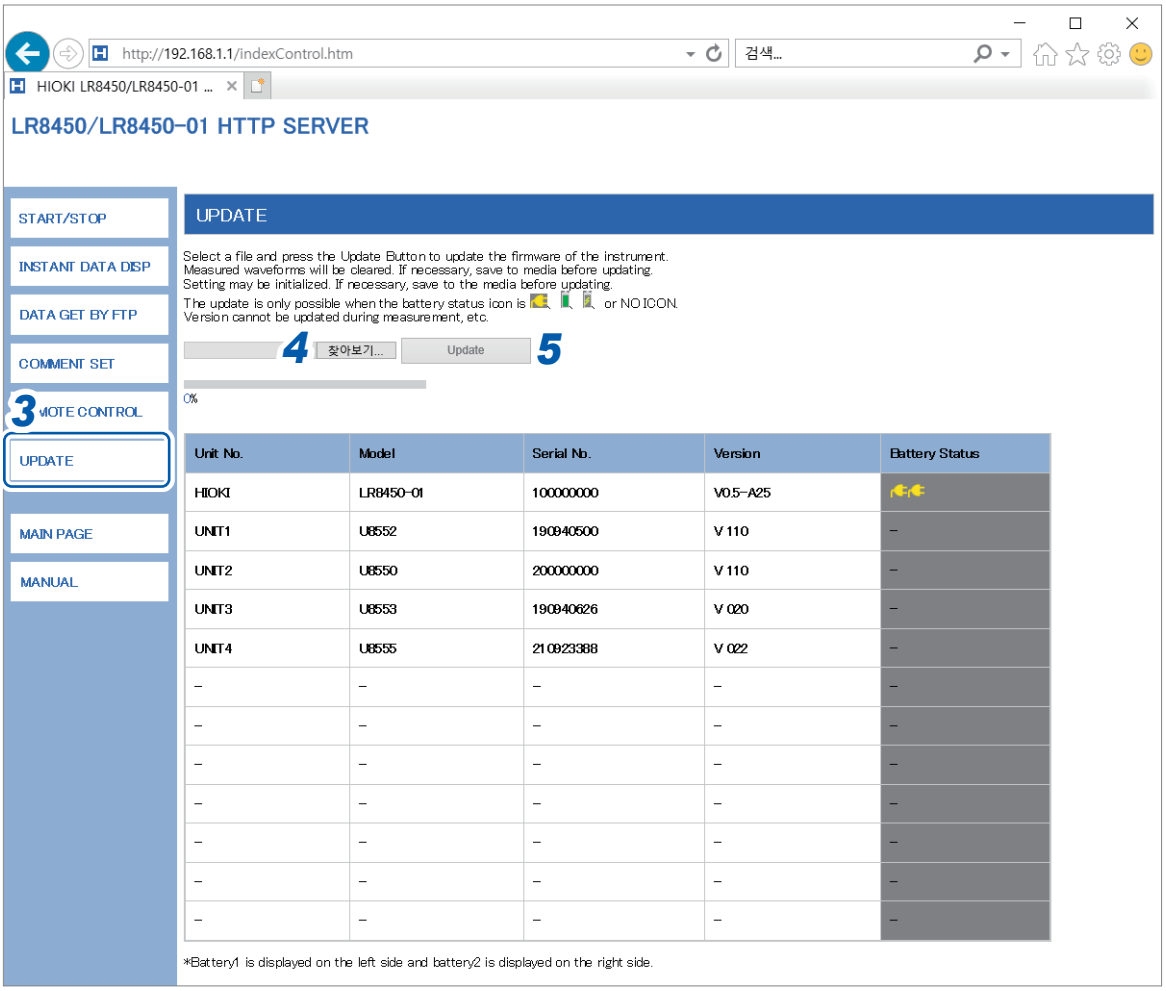
7 **[CHANNEL COMMENT SET]을 클릭한다**

입력한 유닛 식별명과 채널 코멘트가 본 기기에 반영됩니다.

- 측정 중에는 본 기기의 코멘트를 변경할 수 없습니다.
- 아스키문자와 JIS 제 1 수준 한자는 본 기기에서 바르게 표시되지만, 그 이외의 문자는 바르게 표시되지 않을 수 있습니다.

원격 버전업

브라우저에서 본 기기와 유닛의 버전업을 실행할 수 있습니다.
버전업이 필요해졌을 때에는 당사 웹사이트에 버전업 파일과 순서문이 공개됩니다.
원격 버전업을 실행할 때는 미리 당사 웹사이트에서 파일을 다운로드 받아 압축 해제해 주십시오.
SD 메모리 카드 또는 USB 메모리는 필요 없습니다.



1 PC에서 브라우저를 기동한다

2 주소칸에 본 기기의 주소를 입력한다 (예 : **http://192.168.1.2**)

3 **[UPDATE]**를 클릭한다

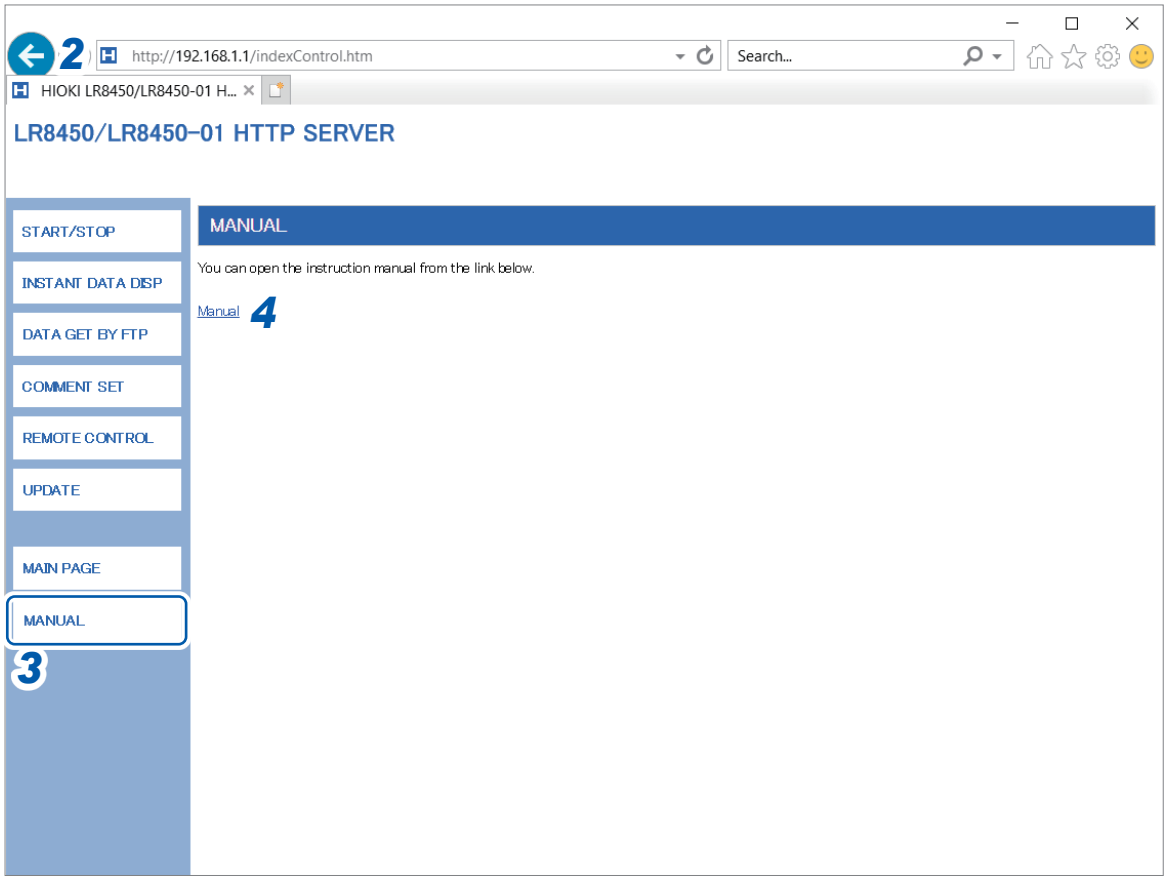
4 **[찾아보기...]**를 클릭해 다운로드한 버전업 파일 (본 기기 : **.UPG**파일, 유닛 : **.PRG**파일) 을 선택한다

5 **[Update]**를 클릭한다

본 기기의 버전업을 실행하면 자동으로 재기동합니다. 그 때 통신이 차단됩니다.
그 밖에 주의사항 및 버전업 후 확인에 대해서는 순서문을 참조하십시오.

사용설명서

브라우저에서 사용설명서(본 서) PDF 파일을 열람할 수 있습니다.



1 **PC**에서 브라우저를 기동한다

2 주소칸에 본 기기의 주소를 입력한다 (예 : **http://192.168.1.2**)

3 **[MANUAL]**을 클릭한다

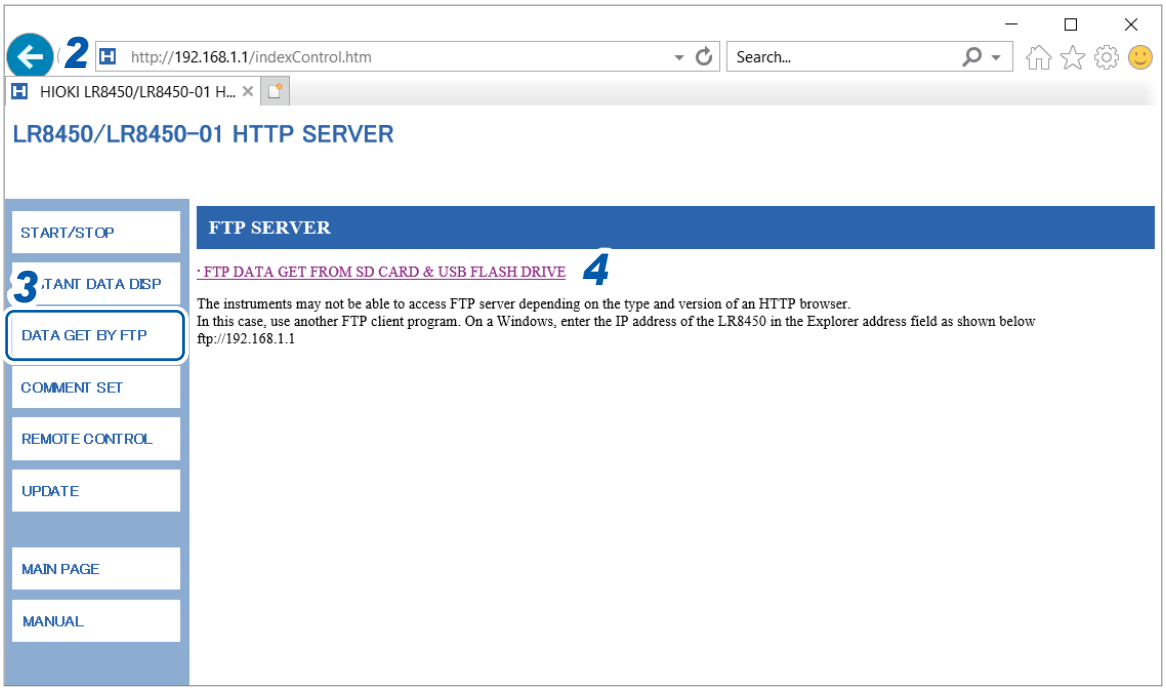
사용설명서 화면이 표시됩니다.

4 **[Manual]**을 클릭한다

브라우저에 사용설명서 PDF 파일이 표시됩니다.

9.6 FTP 서버로 데이터를 취득하기

FTP 서버기능으로 PC 에서 본 기기의 파일을 취득할 수 있습니다.
FTP (File Transfer Protocol) 는 네트워크 내에서 파일을 전송하기 위한 프로토콜입니다.
PC 상에서 FTP 클라이언트를 동작시켜, SD 메모리 카드 또는 USB 메모리 내 파일을 PC 에서 취득할 수 있습니다.
PC 에서 HTTP 서버에 접속합니다.



1 **PC 에서 브라우저를 기동한다**

2 **주소칸에 본 기기의 주소를 입력한다 (예 : http://192.168.1.2)**

3 **[DATA GET BY FTP] 를 클릭한다**

4 **[FTP DATA GET FROM SD CARD & USB FLASH DRIVE] 를 클릭한다**

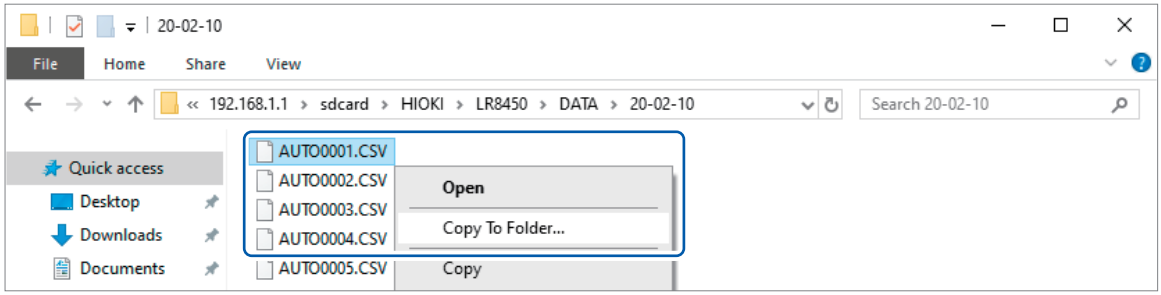
본 기기에 장착되어 있는 SD 메모리 카드와 USB 메모리의 폴더가 표시됩니다.

5 데이터를 취득할 항목을 더블클릭한다

sdcard	SD 메모리 카드
usb	USB 메모리

폴더가 열립니다.

6 파일명을 우클릭하고 [Copy To Folder...]를 클릭한다



파일 복사가 실행됩니다.

중요

PC의 FTP 클라이언트 또는 브라우저에 따라서는 파일 또는 폴더의 이동 중에 취소를 하면 선택했던 파일과 폴더가 삭제되고 마는 소프트웨어가 있습니다. 파일 또는 폴더의 이동 시에는 충분히 주의해 주십시오. 이동은 하지 말고 복사해서 데이터를 취득한 후에 삭제할 것을 권장합니다.

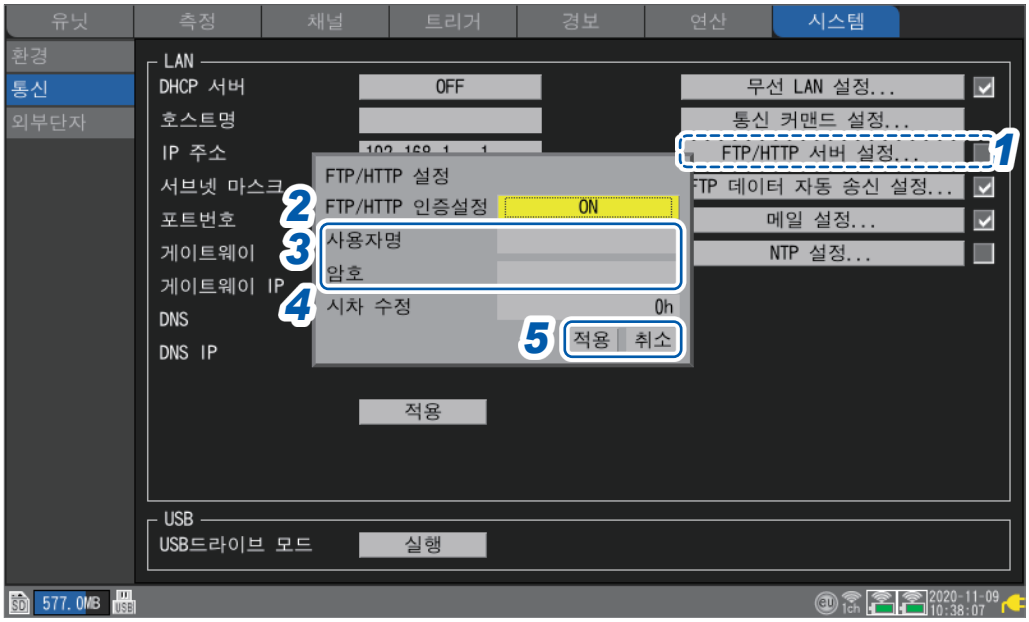
- 본 기기의 **[FTP/HTTP 인증설정]**에서 **[ON]**을 선택했을 때는 사용자명과 암호를 입력하고 로그인해 주십시오.
  제3자가 잘못해서 파일을 삭제하지 않도록 사용자명과 암호를 설정해 주십시오.
  참조 : “FTP 서버의 접속제한 (FTP 인증)” (p.266)
- 본 기기의 FTP 서버 접속은 1개뿐입니다. 여러 대의 PC에서 동시에 액세스할 수 없습니다.
- FTP 접속 후에 1분 이상 커맨드를 송신하지 않으면 FTP가 차단되는 경우가 있습니다. 이 경우는 FTP를 재접속해 주십시오.
- FTP 접속을 차단한 후 바로 FTP를 재접속할 수 없는 경우가 있습니다. 이 경우는 1분 정도 기다렸다가 재접속해 주십시오.
- SD 메모리 카드 또는 USB 메모리를 교체하는 경우는 FTP 접속을 차단해 주십시오.
- 외부에서 FTP로 본 기기의 SD 메모리 카드 또는 USB 메모리에 액세스할 수 있습니다. FTP와 본 기기에서 동시에 파일을 조작하지 마십시오. 의도치 않은 동작이 발생할 우려가 있습니다.
- Internet Explorer에서는 파일의 갱신일시가 본 기기와 일치하지 않는 경우가 있습니다.

- Internet Explorer에서는 인터넷 임시파일에 전회 액세스 했을 때의 데이터가 남아, 최신 데이터가 아닌 전회 데이터를 취득하는 경우가 있습니다. 본 기기의 데이터가 갱신되었다면 Internet Explorer를 재기동한 후 FTP를 이용해 주십시오. (Internet Explorer 이외에도 무료 소프트웨어 FFFTP 등 이용 가능)
- HTTP 브라우저의 종류, 버전에 따라서 FTP에 액세스할 수 없거나, 혹은 반각 영숫자 이외의 문자가 정상으로 표시되지 않는 경우가 있습니다. 그러한 경우에는 FFFTP 등 다른 FTP 클라이언트 소프트웨어를 사용해 주십시오.
- 자동저장 중에 FTP에서 파일 조작, 전송을 실행하면, 자동저장의 저장속도가 느려집니다.

FTP 서버의 접속제한 (FTP 인증)

FTP/HTTP 서버의 접속을 제한할 수 있습니다.
보통은 본 기기의 FTP 서버는 Anonymous 인증이므로 네트워크상의 모든 기기에서 액세스할 수 있습니다.
FTP 서버로의 접속을 제한하려면 **[FTP/HTTP 인증설정]**에서 **[ON]**을 선택하고 사용자명과 암호를 설정해 주십시오.
제 3 자가 잘못해서 파일을 삭제하지 않도록 사용자명과 암호를 설정해 접속을 제한할 것을 권장합니다.

SET > 시스템 > 통신



1 [FTP/HTTP 서버 설정...]에서 ENTER 키를 누른다

설정창이 열립니다.

2 [FTP/HTTP 인증설정]에서 FTP/HTTP 서버의 접속을 제한할지 여부를 선택한다

OFF ☑, **ON**

3 ([FTP/HTTP 인증설정]에서 [ON]을 선택했을 때)

다음 항목을 설정한다

참조 : “문자 입력방법” (p.10)

- **[사용자명]**
  FTP 클라이언트 및 HTTP 사용자 에이전트에서 본 기기에 접속할 때의 사용자명

  반각 12 문자 이내의 문자열

- **[암호]**
  FTP 클라이언트 및 HTTP 사용자 에이전트에서 본 기기에 접속할 때의 암호

  반각 12 문자 이내의 문자열

  암호는 **[●●●●●]**라 표시됩니다.

4 [시차 수정]에서 PC의 시간과 본 기기의 시간이 다를 경우의 차분 (시간)을 선택한다

–12 h ～ 0 h ☑ ～ 12 h

5 [적용]에서 ENTER 키를 누른다

입력한 설정내용을 적용하고 설정창을 닫습니다.
[취소]에서 **ENTER** 키를 누르면 적용하지 않고 설정창을 닫습니다.

9.7 FTP 클라이언트에서 데이터를 송신하기

본 기기의 미디어 (SD 메모리 카드, USB 메모리) 에 자동저장한 파일을 PC 의 FTP 서버에 자동으로 송신할 수 있습니다.
FTP 서버가 동작 중인 PC 의 IP 주소를 지정합니다.
FTP 서버에 본 기기의 사용자명과 암호를 등록해야 합니다. 상세는 Windows 의 FTP 서버의 HELP 를 참조하십시오.
FTP 서버로 Windows 의 FTP 서버 등을 이용할 수 있습니다.
Windows 의 FTP 서버 이외에 무상 소프트 FILEZILLA (타사 상표) Server 등도 이용 가능합니다.

- **[측정]** > **[자동저장]** > **[파형 데이터]** > **[형식]** 을 OFF 이외의 것으로 설정해 주십시오.
- 정기적으로 데이터를 송신하려면 자동저장의 **[파일 분할]** 에서 분할방법을 **[분할함]** 또는 **[정시 분할]** 로 설정해 주십시오.
- SD 메모리 카드의 남은 용량이 없어져도 데이터 송신을 계속하려면 **[삭제 저장]** 에서 저장 중에 미디어의 남은 용량이 없어졌을 때의 처리방법을 **[ON]** 으로 설정해 주십시오.

참조 : “자동저장 (실시간 저장)” (p.144)

1 **LAN 설정과 연결을 실행한다 (9.3 LAN 설정과 연결하기)**

2 **PC 에서 FTP 서버를 설정한다 (p.269)**

3 **본 기기에서 FTP 자동 송신 조작을 한다 (p.284)**

4 **본 기기의 자동저장을 설정한다 (p.144)**

5 **본 기기에서 측정을 시작한다**

본 기기에서 자동저장이 실행되면 PC 의 FTP 서버에 파일이 자동으로 송신됩니다.

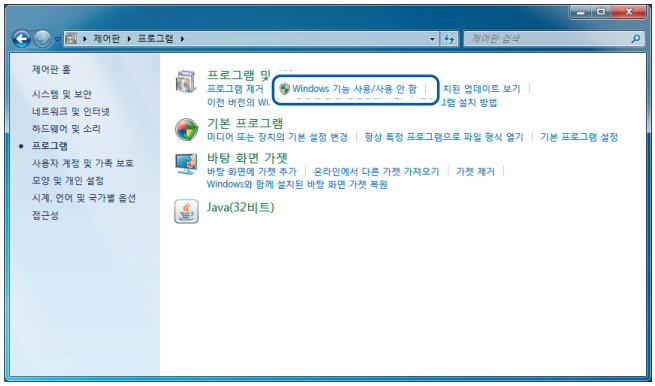
6 **통신상황을 확인한다 (p.288)**

PC 에서의 FTP 서버의 설정 예

환경에 따라 필요한 설정내용이 달라집니다. FTP 서버의 도움말을 참조하거나 네트워크 관리자에게 확인해 주십시오.

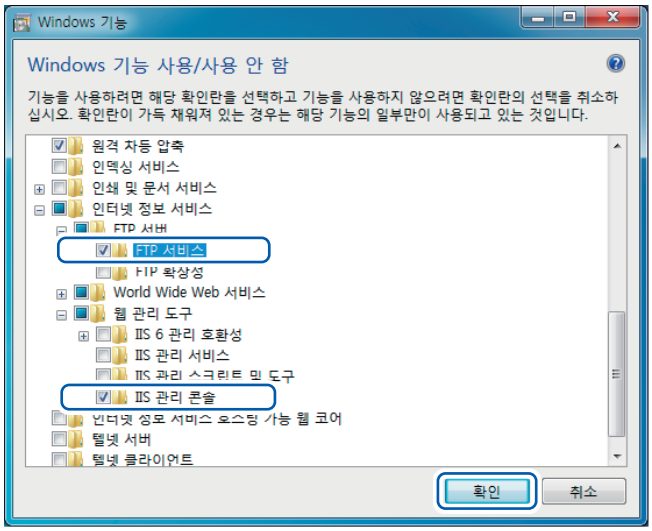
FTP 를 유효로 하기 (Windows 7 의 경우)

1 **[제어판] > [프로그램]을 클릭한다**



2 **[Windows 기능 사용/사용 안 함]을 클릭한다**

[Windows 기능] 대화창이 열립니다.



3 **[인터넷 정보 서비스]의 좌측 [+]를 클릭해 펼친다**

[FTP 서버]의 좌측 [+]를 클릭해 펼쳐서 [FTP 서비스]를 선택한다

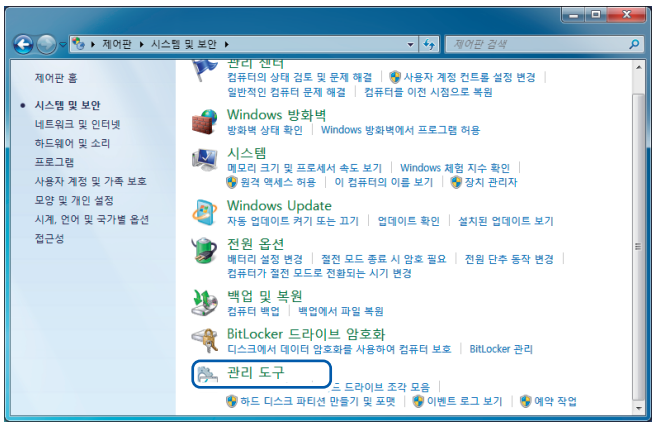
[웹 관리 도구]의 좌측 [+]를 클릭해 펼쳐서 [IIS 관리 콘솔]을 선택한다

[확인]을 클릭한다

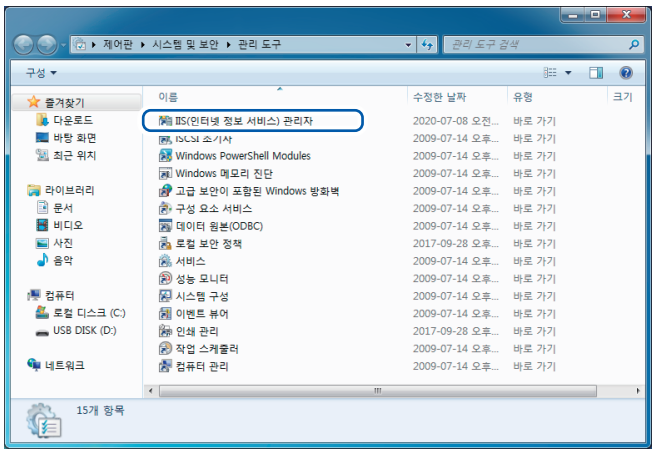
이것으로 FTP 가 설치됩니다.
설치가 완료되면 C 드라이브의 루트에 **[inetpub]** 폴더가 작성됩니다.

FTP 설정하기 (Windows 7의 경우)

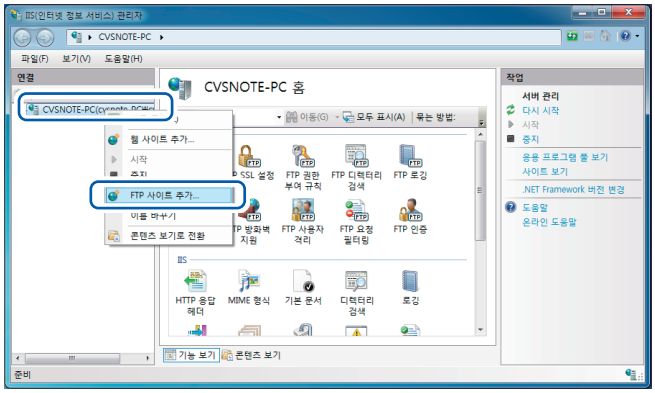
1 **[제어판]** > **[시스템 및 보안]**을 클릭한다



2 **[관리 도구]**를 클릭한다

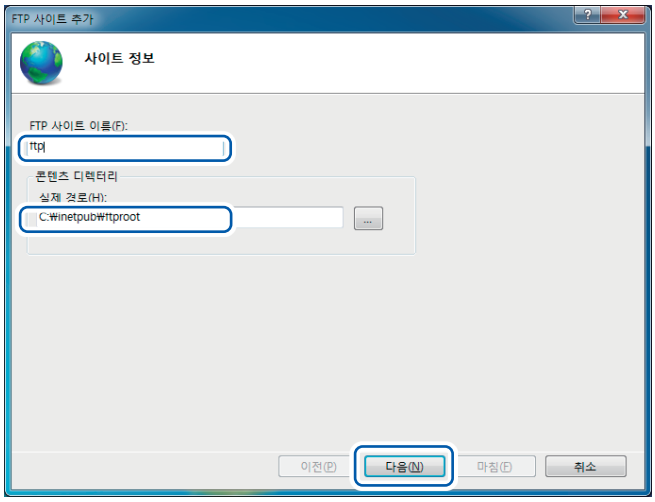


3 **[IIS(인터넷 정보 서비스) 관리자]**를 더블클릭한다



4 화면의 좌측의 **[연결]**에 표시되는 항목을 우클릭해 단축메뉴에서 **[FTP 사이트 추가...]**를 클릭한다

PC를 보호하는 소프트웨어 (예 : 방화벽) 의 설정에 따라 통신이 차단되는 경우가 있습니다.



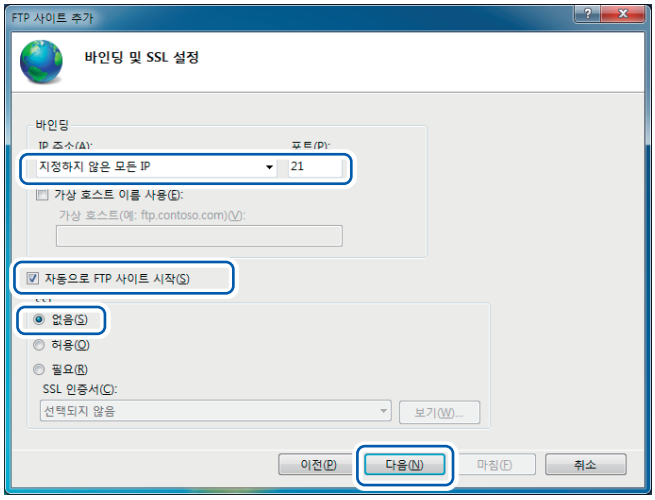
5 **[FTP 사이트 이름]**을 입력한다

예 : ftp

[콘텐츠 디렉터리]의 **[실제 경로]**에 **FTP** 클라이언트로부터의 데이터를 저장할 위치를 지정한다

예 : C:\inetpub\ftproot

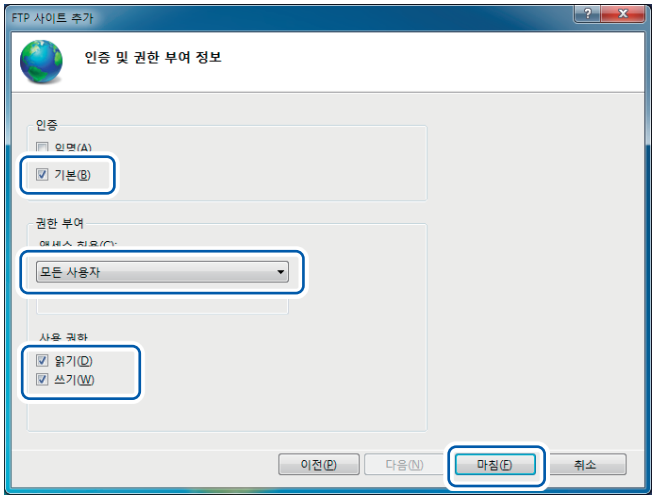
[다음]을 클릭한다



6 **[바인딩]**과 **[SSL]**을 다음과 같이 설정한다

[IP 주소]	**[지정하지 않은 모든 IP]**
[포트]	**[21]**
[자동으로 FTP 사이트 시작]	선택
[SSL]	**[없음]**

[다음]을 클릭한다



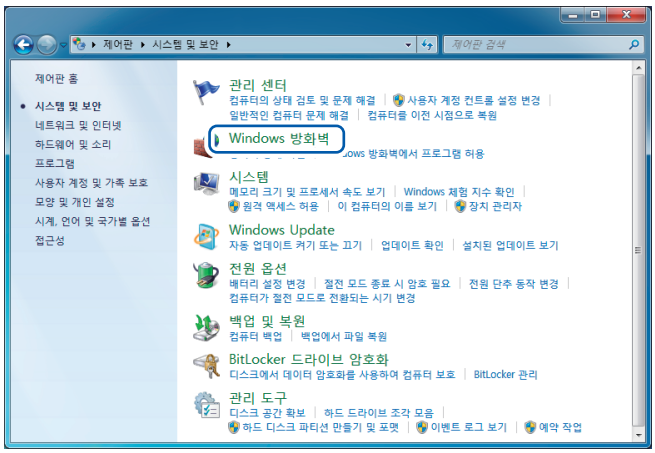
7 [인증 및 권한 부여 정보]를 다음과 같이 설정한다

[인증]	[기본]을 선택
[권한 부여]	[모든 사용자]
[사용 권한]	[읽기]와 [쓰기] 둘 다 선택

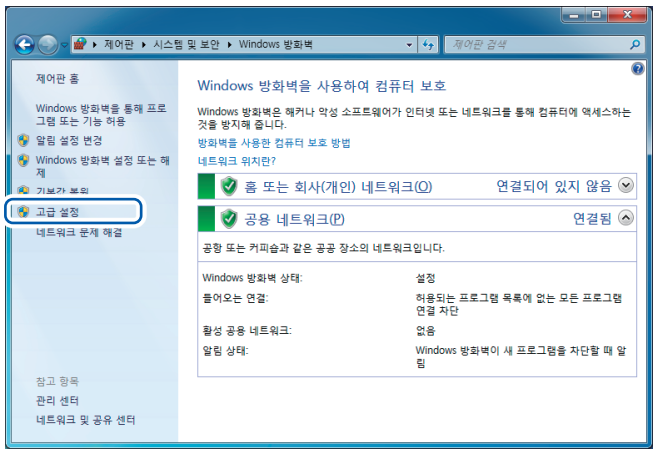
[마침]을 클릭한다

방화벽에서 FTP의 트래픽을 유효로 하기 (Windows 7의 경우)

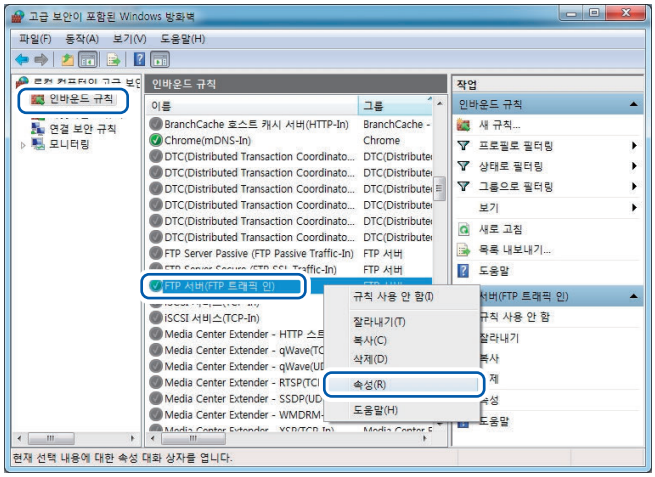
1 **[제어판] > [시스템 및 보안]**을 클릭한다



2 **[Windows 방화벽]**을 클릭한다

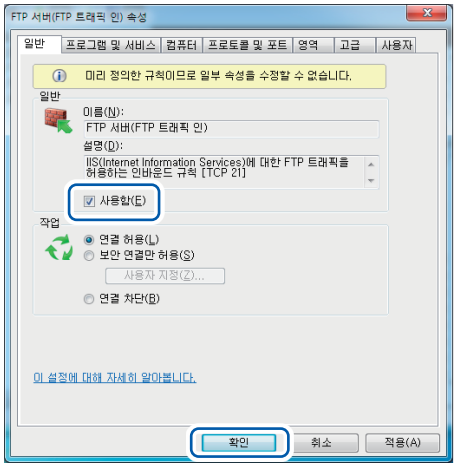


3 **[고급 설정]**을 클릭한다

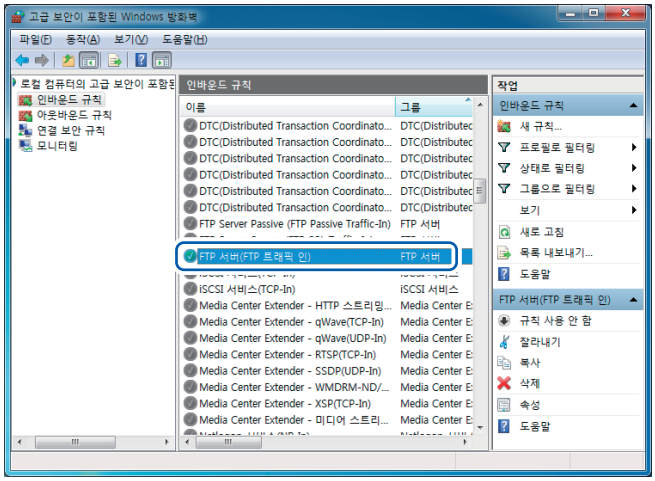


4 화면의 좌측의 **[인바운드 규칙]**을 클릭하고 **[FTP 서버 (FTP 트래픽 인)]**을 우클릭해 단축메뉴에서 **[속성]**을 클릭한다

[FTP 서버 (FTP 트래픽 인) 속성] 대화창이 열립니다.



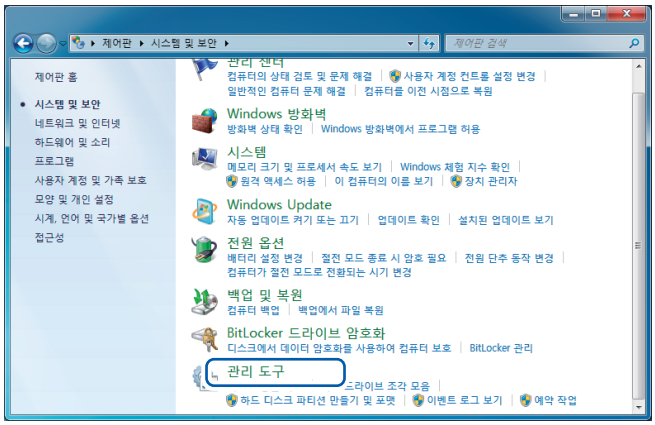
5 **[일반]**탭의 **[사용함]**을 선택하고 **[확인]**을 클릭한다



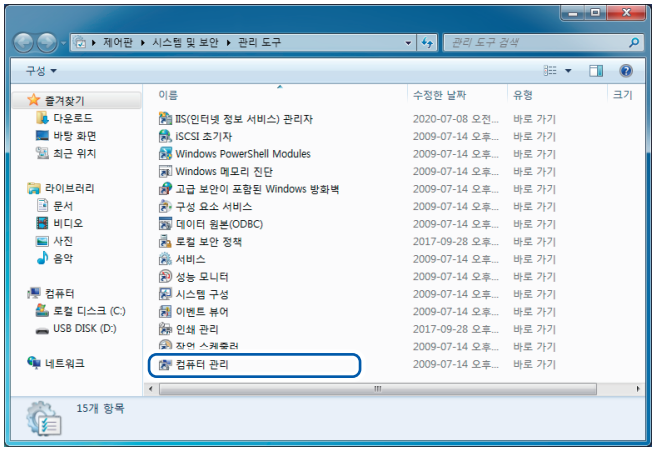
6 **[FTP 서버 (FTP 트래픽 인)]**이 유효한 것을 확인하고 **[×]** (**[닫기]**버튼) 을 클릭해 닫는다

SELECT ▶ ENTER

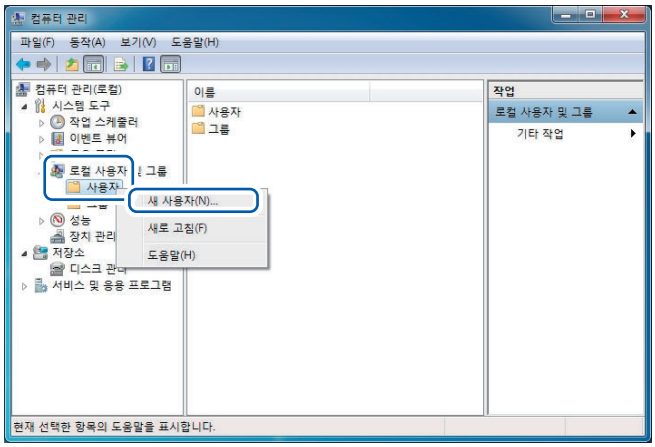
액세스할 사용자를 설정하기 (Windows 7의 경우)



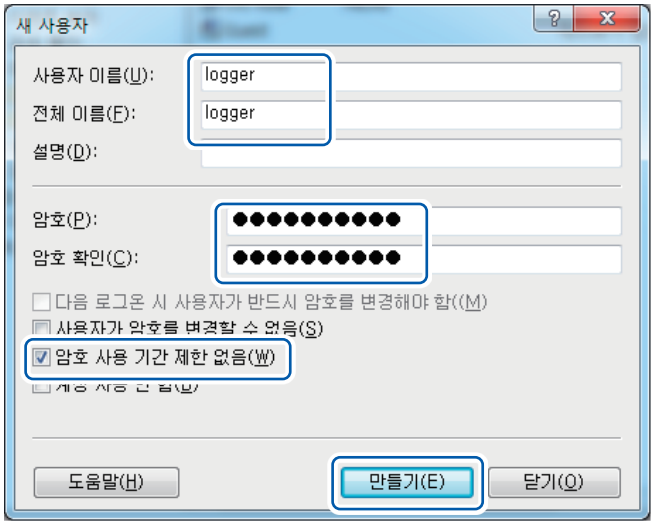
1 **[제어판]** > **[시스템 및 보안]** > **[관리 도구]**를 클릭한다



2 **[컴퓨터 관리]**를 더블클릭한다



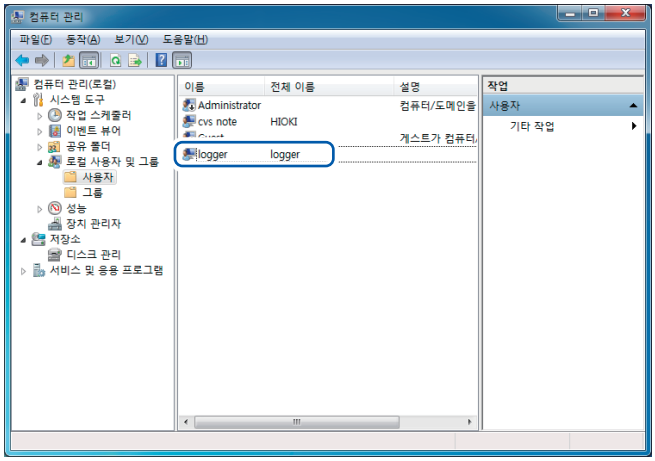
3 **[로컬 사용자 및 그룹]**의 **[사용자]**를 우클릭해 단축메뉴에서 **[새 사용자]**를 선택한다



4 **[사용자 이름]**과 **[전체 이름]**에 사용자명을 입력하고, **[암호]**와 **[암호 확인]**에 암호를 각각 입력한다

[암호 사용 기간 제한 없음]을 선택한다

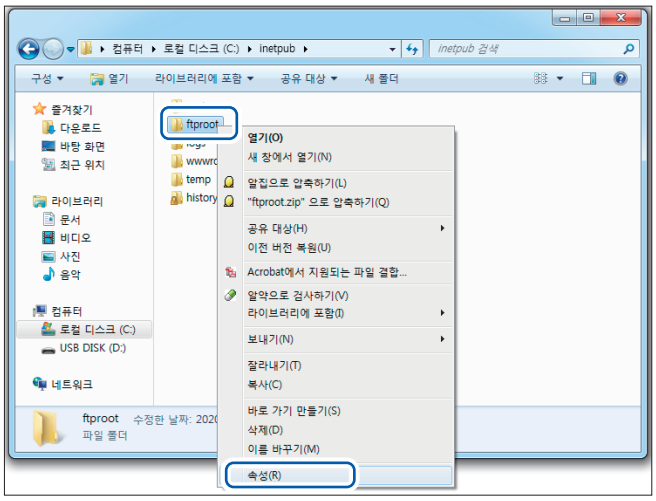
[만들기]를 클릭한다



5 설정한 사용자명이 등록된 것을 확인하고 **[×]** (**[닫기]**버튼)을 클릭해 닫는다

SELECT ▶ ENTER

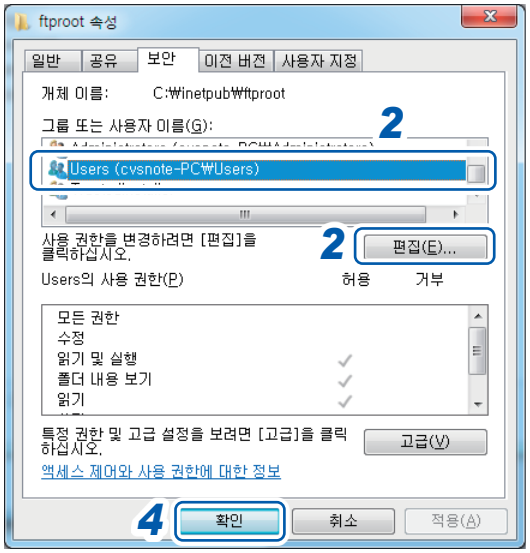
FTP 용 폴더의 액세스 허가를 설정하기 (Windows 7 의 경우)



1 **FTP** 사이트의 설정에서 **[콘텐츠 디렉터리]**의 **[실제 경로]**에 지정한 폴더를 우클릭해 **[속성]**을 선택한다

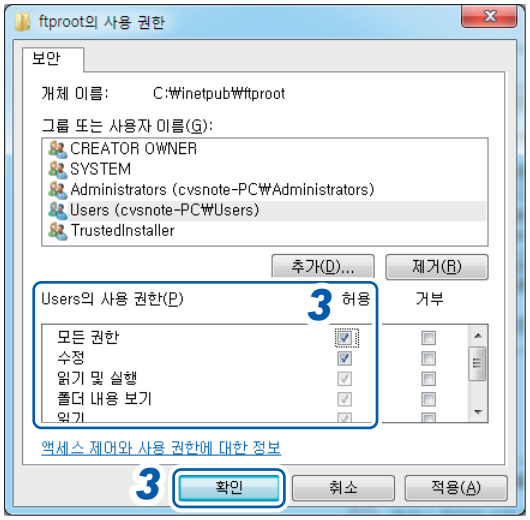
예 : C:\inetpub\ftproot

[ftproot 속성] 대화창이 열립니다.



2 **[보안]**탭의 **[그룹 또는 사용자 이름]**에서 **[Users]**를 선택하고 **[편집...]**을 클릭한다

[ftproot의 사용 권한] 대화창이 열립니다.



3 **[Users의 사용 권한]**에서 **[모든 권한]**의 **[허용]**을 선택하고 **[확인]**을 클릭한다

[ftproot의 사용 권한] 대화창이 닫힙니다.

4 **[확인]**을 클릭한다

[ftproot 속성] 대화창이 닫힙니다.

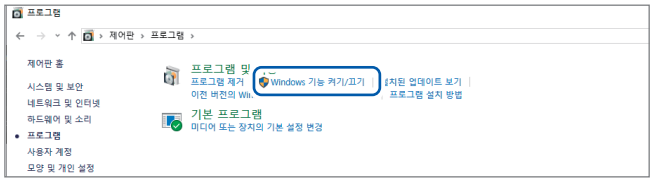
FTP 서버를 재기동한다

[제어판] > **[시스템 및 보안]** > **[관리 도구]** > **[서비스]**에서 Microsoft FTP Service 를 재기동해 주십시오.

이것으로 Windows 7 에서의 FTP 설정이 완료되었습니다.

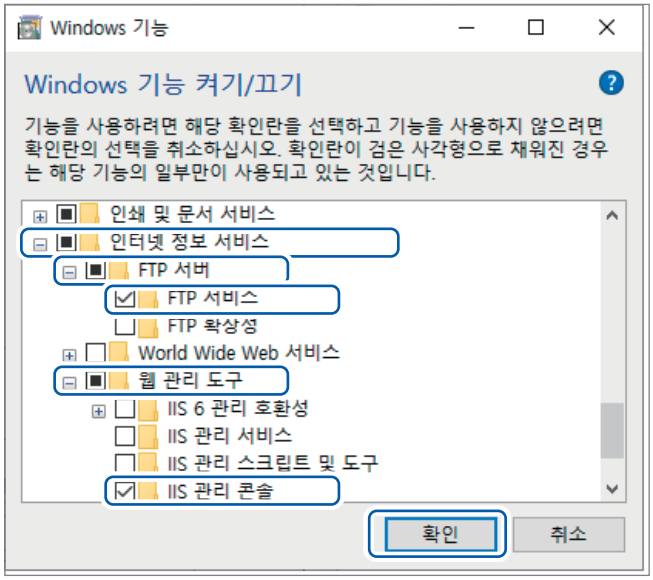
FTP를 유효로 하기 (Windows 10의 경우)

1 **[제어판]**의 **[프로그램]**을 클릭한다



2 **[Windows 기능 켜기/끄기]**를 클릭한다

[Windows 기능]대화창이 열립니다.



3 **[인터넷 정보 서비스]**의 좌측**[+]**를 클릭해 펼친다

[FTP 서버]의 좌측**[+]**를 클릭해 펼쳐서 **[FTP 서비스]**를 선택한다

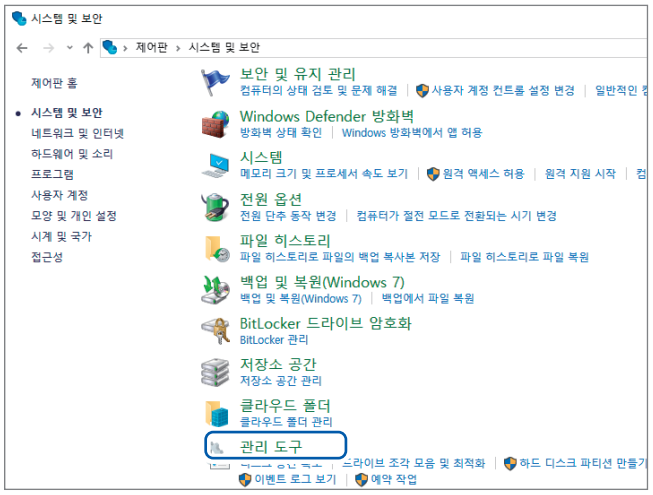
[웹 관리 도구]의 좌측**[+]**를 클릭해 펼쳐서 **[IIS 관리 콘솔]**을 선택한다

[확인]을 클릭한다

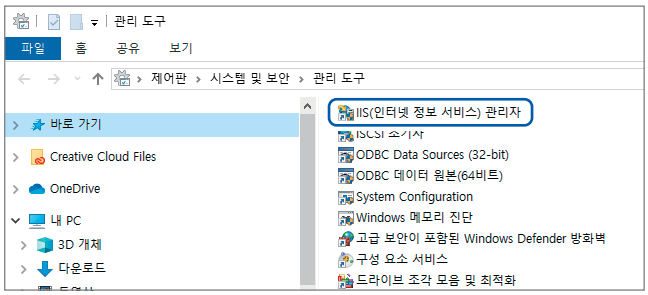
이것으로 FTP가 설치됩니다.
설치가 완료되면 C드라이브의 루트에 **[inetpub]**폴더가 작성됩니다.

FTP를 설정하기 (Windows 10의 경우)

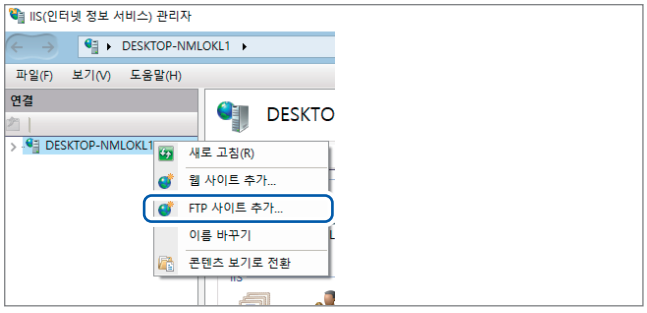
1 **[제어판]**의 **[시스템 및 보안]**을 클릭한다



2 **[관리 도구]**를 클릭한다

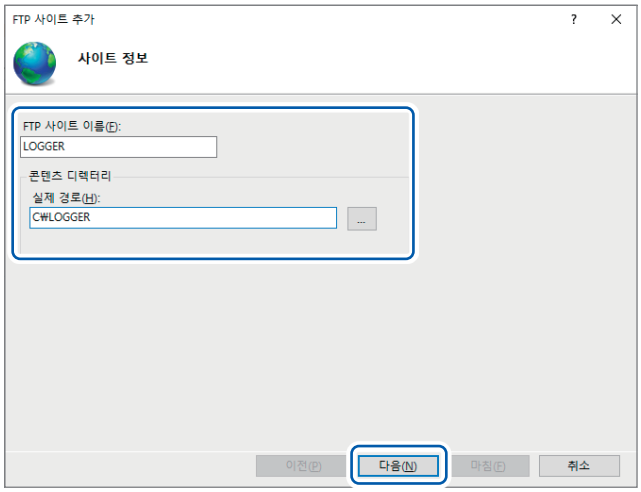


3 **[IIS(인터넷 정보 서비스) 관리자]**를 더블클릭한다



4 화면의 좌측 **[연결]**에 표시되는 항목을 우클릭해 단축메뉴에서 **[FTP 사이트 추가...]**를 클릭한다

PC를 보호하는 소프트웨어 (예 : 방화벽) 의 설정에 따라 통신이 차단되는 경우가 있습니다.



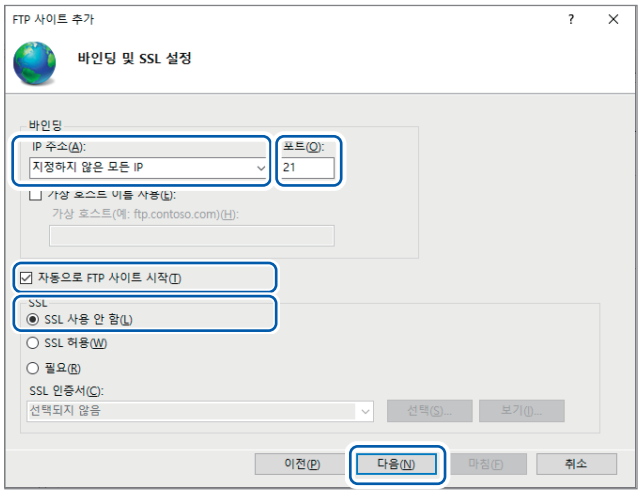
5 [사이트 정보]를 입력한다

예 :

[FTP 사이트 이름] : LOGGER

[콘텐츠 디렉터리]의 **[실제 경로]**에, **FTP** 클라이언트로부터의 데이터를 저장할 위치를 지정한다

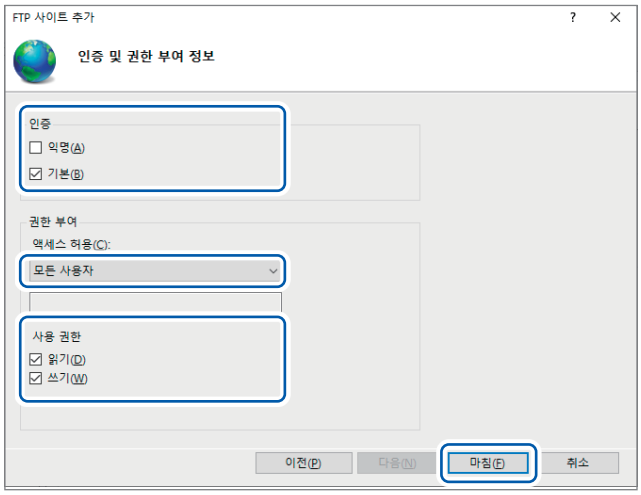
[다음]을 클릭한다



6 [바인딩]과 [SSL]을 다음과 같이 설정한다

[IP 주소]	**[지정하지 않은 모든 IP]**
[포트]	**[21]**
[자동으로 FTP 사이트 시작]	선택
[SSL]	**[SSL 사용 안 함]**

[다음]을 클릭한다



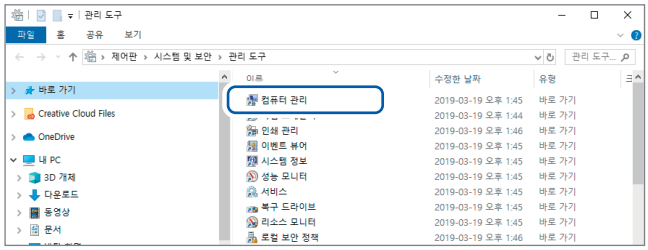
7 [인증 및 권한 부여 정보]를 다음과 같이 설정한다

[인증]	**[기본]**을 선택
[권한 부여]	**[모든 사용자]**
[사용 권한]	**[읽기]**와 **[쓰기]** 둘 다 선택

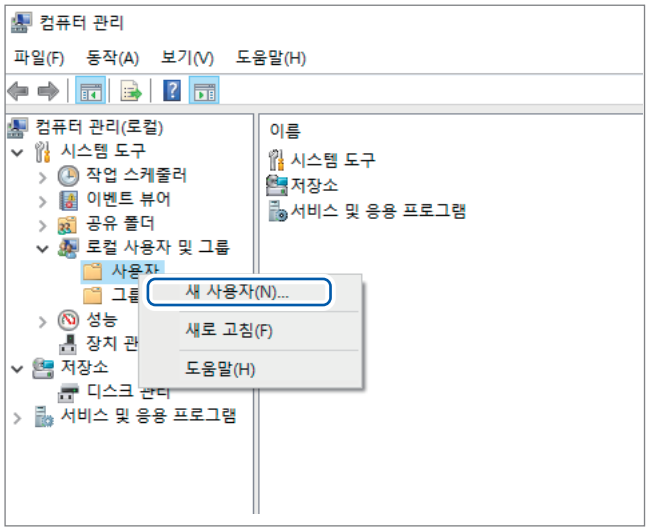
[마침]을 클릭한다

액세스할 사용자를 설정하기 (Windows 10의 경우)

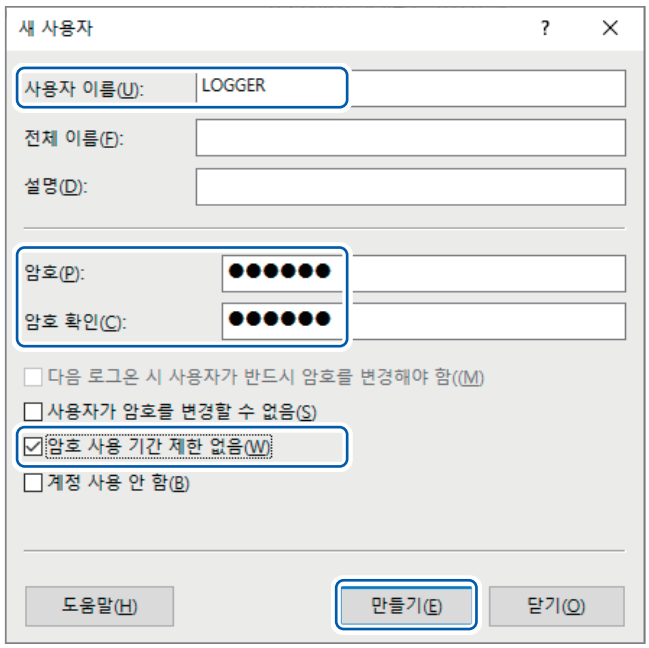
FTP를 사용하는 사용자명과 암호를 입력합니다.
여기서 설정한 **[사용자 이름]**과 **[암호]**를 본 기기의 FTP 데이터 자동 송신의 설정화면에서는 **[사용자명]**칸과 **[암호]**칸에 입력합니다.
참조 : “2 각 항목을 설정한다” (p.285)



1 순서 **2** (**p.279**)의 **[관리 도구]**에서 **[컴퓨터 관리]**를 선택한다



2 **[로컬 사용자 및 그룹]**의 **[사용자]**를 우클릭해 단축메뉴에서 **[새 사용자]**를 선택한다

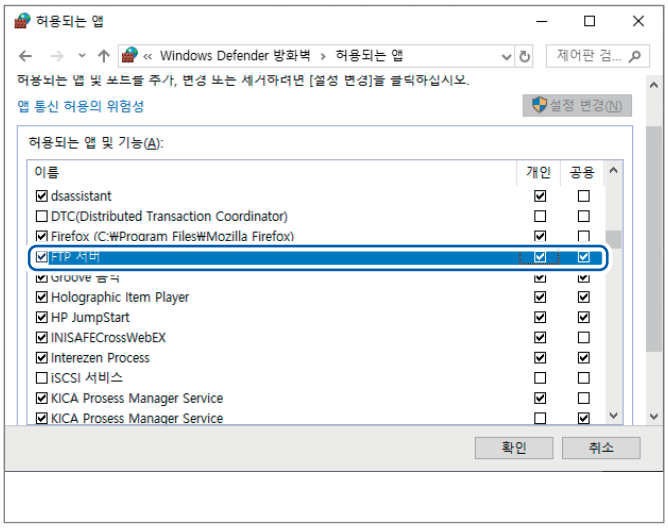


3 **[사용자 이름]**칸에 사용자명을 입력, **[암호]**와 **[암호 확인]**에 암호를 각각 입력하고 **[암호 사용 기간 제한 없음]**에 체크한다

[만들기]를 클릭한다

방화벽을 설정하기 (Windows 10의 경우)

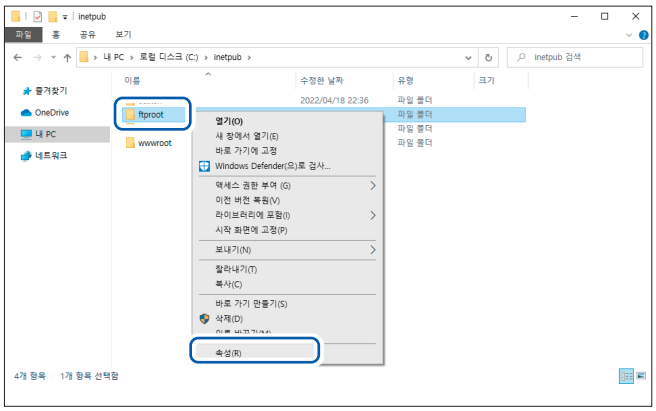
4 순서 **1** (p.279) 의 **[시스템 및 보안]** 에서 **[Windows 방화벽에서 앱 허용]** 을 클릭한다



5 **[FTP 서버]** 를 선택한다

개인, 공용은 본 기기와 연결되어 있는 쪽을 선택해 주십시오.

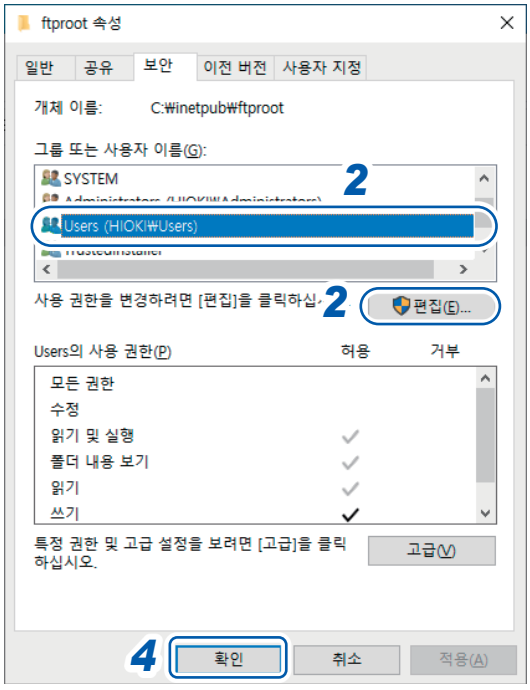
FTP 용 폴더의 액세스 허가를 설정하기 (Windows 10 의 경우)



1 FTP 사이트의 설정에서 **[콘텐츠 디렉터리]**의 **[실제 경로]**에 지정한 폴더를 우클릭해 **[속성]**을 선택한다

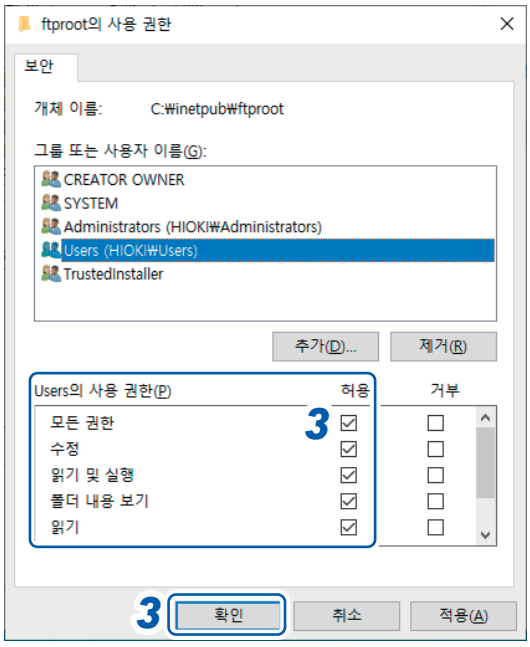
예 : C:\inetpub\ftproot

[ftproot 속성] 대화창이 열립니다.



2 **[보안]**탭의 **[그룹 또는 사용자 이름]**에서 **[Users]**를 선택하고 **[편집...]**을 클릭한다

[ftproot의 사용 권한] 대화창이 열립니다.



3 **[Users의 사용 권한]**에서 **[모든 권한]**의 **[허용]**을 선택하고 **[확인]**을 클릭한다

[ftproot의 사용 권한] 대화창이 닫힙니다.

4 **[확인]**을 클릭한다

[ftproot 속성] 대화창이 닫힙니다.

FTP 서버를 재기동한다

[제어판] > **[시스템 및 보안]** > **[관리 도구]** > **[서비스]**에서 Microsoft FTP Service를 재기동해 주십시오.
이것으로 Windows 10에서의 FTP 설정이 완료되었습니다.

자동 송신의 설정

본 기기의 미디어에 자동저장한 파일을 PC의 FTP 서버에 자동으로 송신할 수 있습니다.

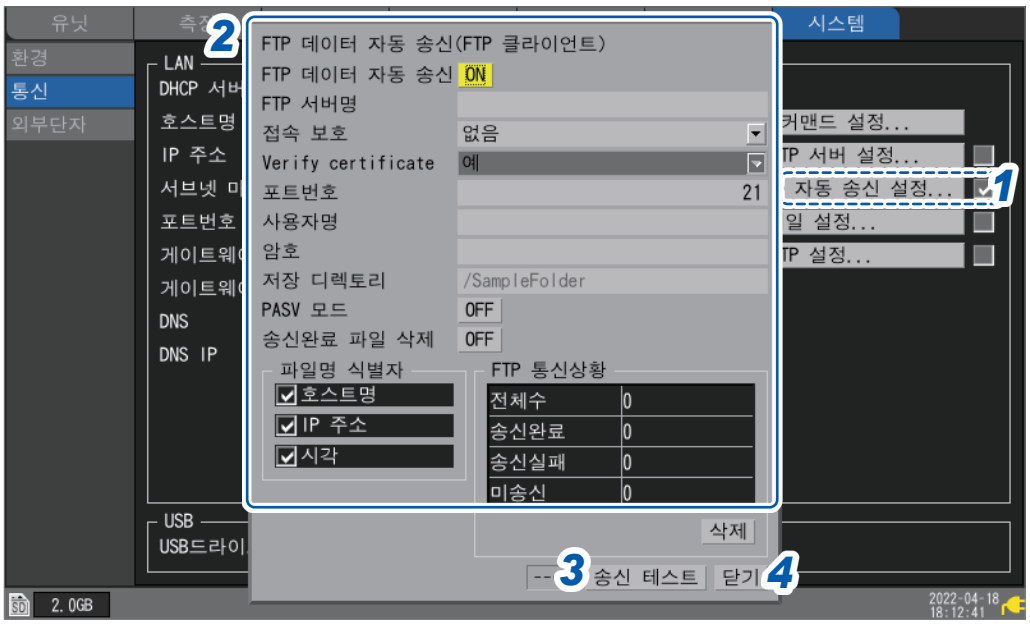
조작방법

FTP 서버 192.168.1.1에 데이터를 송신하는 경우를 예로 설명합니다.

본 기기
(예 : 192.168.1.2)

FTP 서버 PC
(예 : 192.168.1.1)

SET > 시스템 > 통신



1 **[FTP 데이터 자동 송신 설정...]**에서 **ENTER**키를 누른다

설정창이 열립니다.

2 각 항목을 설정한다

- **[FTP 데이터 자동 송신]**에서 기능을 **[ON]**으로 설정한다
- **[FTP 서버명]**

  FTP 서버의 호스트명 또는 IP 주소를 설정합니다.

  참조 : “PC 에서의 네트워크 설정” (p.244)

  반각 45 문자 이내의 문자열 (예 : **LOGGER**, **192.168.1.1**)

- **[접속 보호]**

  FTP 서버가 대응하는 보호방식에 맞춰 설정해 주십시오.

없음 ☑	통신은 보호되지 않습니다.
명시적인 FTP over TLS	명시적인 FTP over TLS 로 접속을 보호합니다.
암묵적인 FTP over TLS	암묵적인 FTP over TLS 로 접속을 보호합니다.

- **[서버 증명서 확인]**

예 ☑	서버에서 제시된 증명서의 정당성을 검증합니다. 정당성이 인정되지 않는 경우는 파일을 전송하지 않습니다.
아니오	암호화 통신에 의해 파일을 전송하지만 서버에서 제시된 증명서의 정당성을 검증하지 않습니다.

- **[포트번호]**

  FTP 서버의 포트번호를 설정합니다.

  1 ～ 21 ☑ **～ 65535**

  [접속 보호]의 설정이 **[암묵적인 FTP over TLS]**일 때의 초기설정은 **[990]**입니다.

- **[사용자명]**

  FTP 서버에 로그온하기 위한 사용자명을 설정합니다.

  PC 의 FTP 서버에 등록한 본 기기의 사용자명을 설정합니다.

  반각 32 문자 이내의 문자열 (예 : **LOGGER**)

- **[암호]**

  FTP 서버에 로그온하기 위한 암호를 설정합니다.

  PC 의 FTP 서버에 등록한 본 기기의 암호를 설정합니다.

  반각 32 문자 이내의 문자열 (예 : **LOGGER**)

  암호는 **[●●●●●]**라 표시됩니다.

- **[저장 디렉토리]**

  데이터를 저장할 FTP 서버상의 디렉토리를 지정합니다. (초기설정 : 본 기기의 제조번호)

  반각 45 문자 이내의 문자열 (예 : **data**)

- **[PASV 모드]**

  통신 시에 PASV 모드를 사용할지 여부를 선택합니다.

  OFF ☑, **ON**

- **[송신완료 파일 삭제]**

  OFF ☑, **ON**

- **[파일명 식별자]**
  다음 항목의 체크박스에서 파일명에 붙일 식별명을 선택합니다.

  호스트명, **IP 주소**, **시각**

  예 :

호스트명	LOGGER
IP 주소	192.168.1.2
시각	‘20-01-10 08:30:05
자동저장의 파일명	AUTO0001.MEM

  이상의 설정으로 **[호스트명]**, **[IP 주소]**, **[시각]**을 모두 선택했을 때의 파일명은 **[LOGGER_192-168-1-2_200110-083005_AUTO0001.MEM]**가 됩니다.
  여러 대의 로거를 사용한 경우에 파일을 식별할 수 있습니다.

3 FTP 설정이 완료되었다면 송신 테스트를 한다

참조 : “파일 송신 테스트”（p.287）

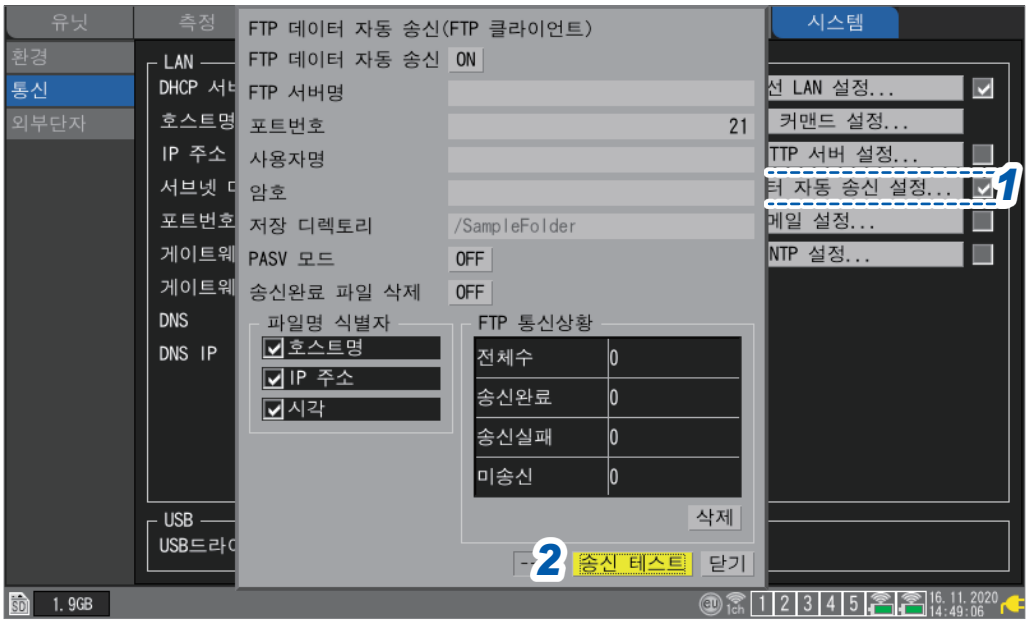
4 **[닫기]**에서 **ENTER** 키를 누른다

설정창이 닫힙니다.

파일 송신 테스트

FTP에서 파일 송신이 되는지를 확인합니다.

SET > 시스템 > 통신

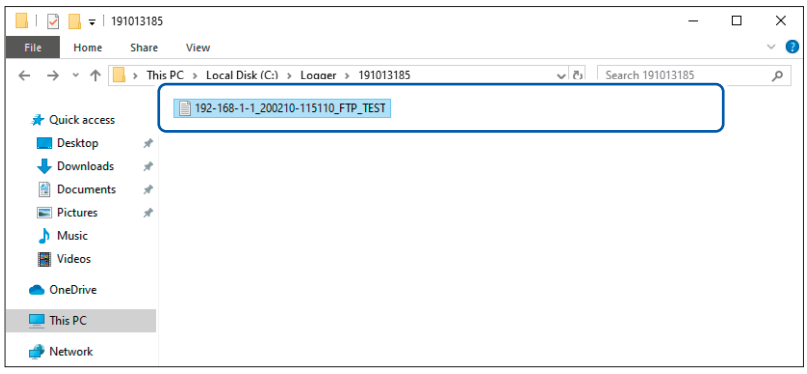


1 [FTP 데이터 자동 송신 설정...]에서 ENTER 키를 누른다

설정창이 열립니다.
[파일명 식별자]에서 체크박스를 선택한 식별명이 파일명에 추가됩니다.

2 [송신 테스트]에서 ENTER 키를 누른다

테스트용 파일 **[FTP_TEST.TXT]**가 지정한 폴더*에 송신됩니다.
* : "**[사이트 정보]**를 입력한다" (p.280) 의 **[실제 경로]**와 "**[저장 디렉토리]**" (p.285) 에서 지정한 폴더 (예 : C:\LOGGER\data)



테스트용 파일이 송신되지 않는 경우는 본 기기의 자동 송신 설정과 PC의 FTP 설정을 확인해 주십시오.
송신 테스트에서 문제가 없었다면 측정을 시작해 주십시오.
측정한 파형 데이터가 PC의 FTP에 자동 송신됩니다.

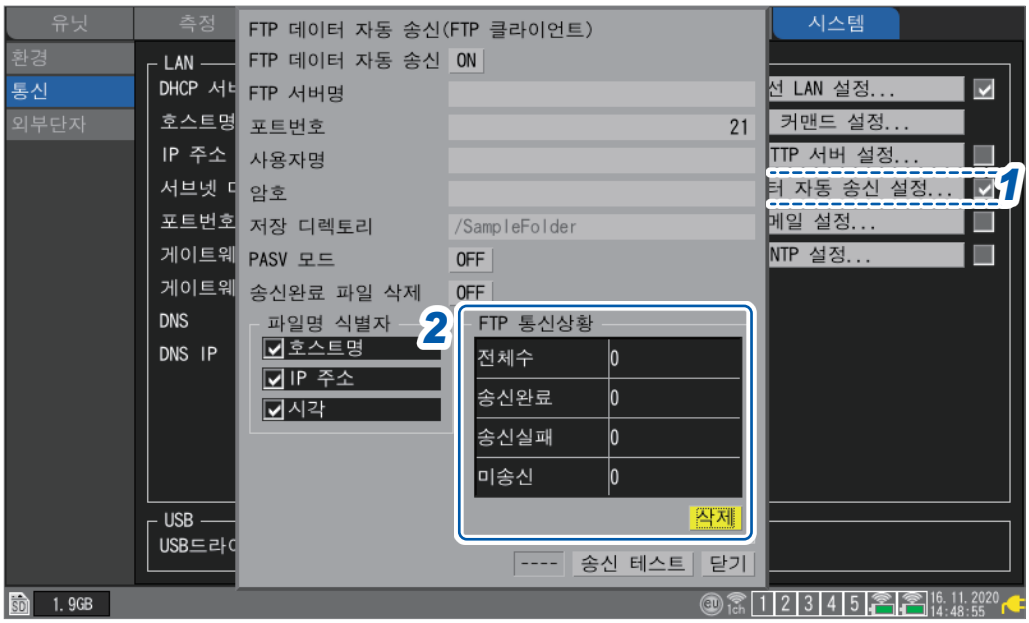
데이터 송신시간

전송시간 (초) = 파일크기 (KB) / 전송속도 (KB/초) + 전송 준비시간 (초)
파일크기에 대해서는 “11.9 파일용량” (p.403) 을 참조하십시오.
전송속도는 4 MB/초, 전송의 준비시간은 대략 3초로 잡아 주십시오.
예 : 파일크기가 40 MB인 경우
전송시간 = 40 MB/4 (MB/초) + 3 (초)
= 10 + 3 (초) = 13 (초)

FTP 통신상황의 확인

FTP 통신상황을 확인할 수 있습니다.
FTP로 송신한 파일 수, 송신이 실패한 수 등이 표시됩니다.

SET > 시스템 > 통신



1 [FTP 데이터 자동 송신 설정...]에서 ENTER키를 누른다

설정창이 열립니다.

2 [FTP 통신상황]에서 파일 수를 확인한다

전체수, **송신완료**, **송신실패**, **미송신**

다음의 타이밍에서 카운트는 0으로 리셋됩니다.
- **[삭제]**에서 **ENTER**키를 눌렀을 때

9.8 메일을 송신하기

PC나 메일을 지원하는 휴대전화에 본 기기에서 메일을 송신할 수 있습니다. 송신처의 주소는 3개까지 등록 가능합니다.
측정 중에 본 기기에서 다음 상황이 발생한 타이밍에 메일을 송신할 수 있습니다.

- 무선 유닛 통신 에러
- 본 기기 또는 무선 유닛 배터리 저하
- 시작 트리거의 성립
- 정지 트리거의 성립
- 경보 발생
- 정전으로부터의 복귀
- 내부 메모리의 용량 가득참
- 미디어의 용량 가득참

정기적으로 SMTP 메일 서버를 통해 메일을 송신하는 것도 가능합니다.

경보가 빈번하게 발생하면 메일도 빈번하게 송신됩니다.
경보 유지를 ON으로 설정하면 각 경보 채널의 최초의 경보만 메일을 송신할 수 있습니다.
경보 유지에 관해서는 “전채널 공통된 경보조건 설정”(p.174)을 참조하십시오.

조작 순서

1 **LAN을 설정하고 연결한다 (p.242)**

2 **본 기기에서 메일 송신 설정을 한다 (p.290)**

3 **송신 테스트를 한다 (p.293)**

4 **본 기기에서 측정을 시작한다**

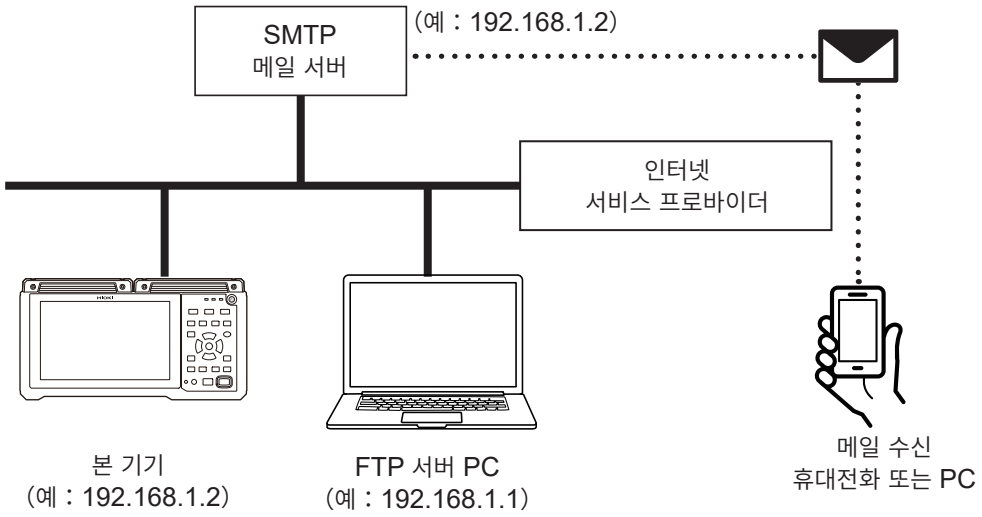
본 기기에서 트리거의 성립과 경보가 발생하면 메일 서버를 통해 메일이 송신됩니다.

5 **메일의 송신상황을 확인한다**

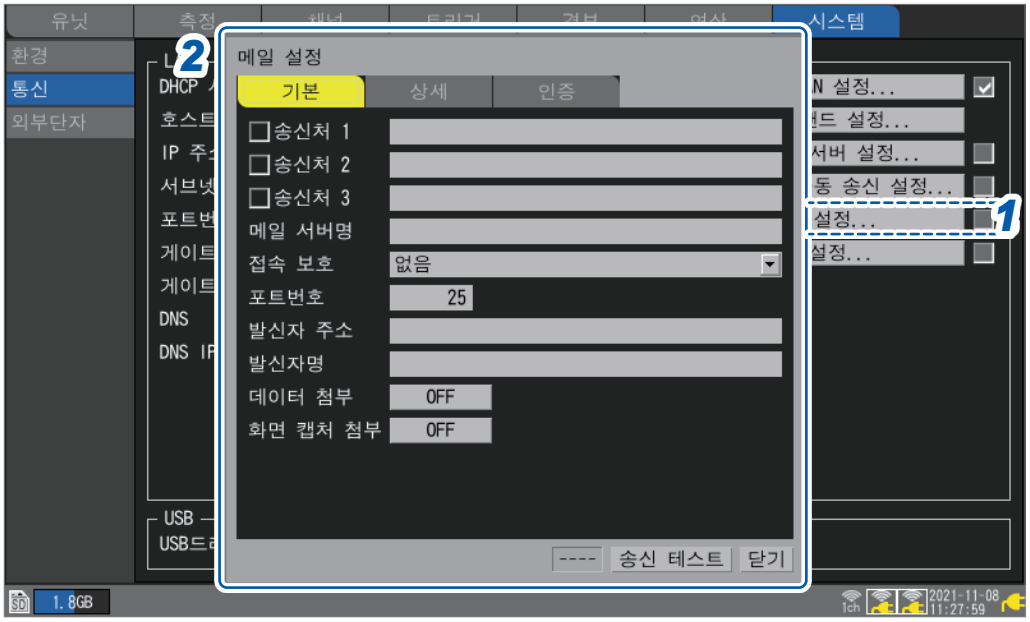
메일 통신의 설정

본 기기에서 메일을 송신하기 위한 설정을 수행합니다.

트리거 성립 시에 본 기기 (logger@xyz.xx.xx) 에서 SMTP 메일 서버 (192.168.1.100) 를 통해 PC 또는 휴대전화 (abc@xyz.xx.xx) 에 메일을 보내는 경우를 예로 설명합니다.



SET > 시스템 > 통신



1 [메일 설정...]에서 ENTER키를 누른다

설정창이 열립니다.

2 [기본]의 각 항목을 설정한다

- **[송신처 1]** ~ **[송신처 3]**의 각 체크박스에서 메일을 송신할지 여부를 선택합니다.
- **[송신처 1]** ~ **[송신처 3]**에 메일을 송신할 주소를 입력합니다.

최대 반각 45문자의 문자열 (예 : **abc@xyz.xx.xx**)

- 네트워크 시스템 관리자 또는 인터넷 프로바이더가 지정한 **[메일 서버명]**이나 **[IP 주소]**중 하나를 입력합니다.

SMTP 메일 서버의 서버명

최대 반각 45문자의 문자열

SMTP 메일 서버의 IP 주소

_._._._ (_ 는 0 ~ 255) (예 : **192.168.1.100**)

- **[접속 보호]**

SMTP 서버와의 통신을 보호하는 방법을 설정합니다.
네트워크 시스템 관리자 또는 인터넷 공급자가 지정한 방법을 설정해 주십시오.

없음 ☑	통신은 보호하지 않습니다.
STARTTLS	STARTTLS로 통신내용을 보호합니다.
SMTPS	SMTPS로 통신내용을 보호합니다.

- **[포트번호]**

메일 서버의 포트 번호를 설정합니다.
메일 서버의 포트가 표준인 25번 이외에서 동작하고 있을 때는 그 포트 번호를 설정합니다.

1 ~ **25** ☑ ~ **65535**

- **[발신자 주소]**

발신자의 메일 주소를 설정합니다.

최대 반각 45문자의 문자열 (예 : **logger@xyz.xx.xx**)

- **[발신자명]**

발신자명을 설정합니다.

최대 반각 32문자의 문자열 (예 : **LOGGER**)

- **[데이터 첨부]** (송신조건이 시작 트리거, 정지 트리거, 경보, 정기 송신일 때)

메일에 순시값 데이터를 첨부할지 여부를 선택합니다.

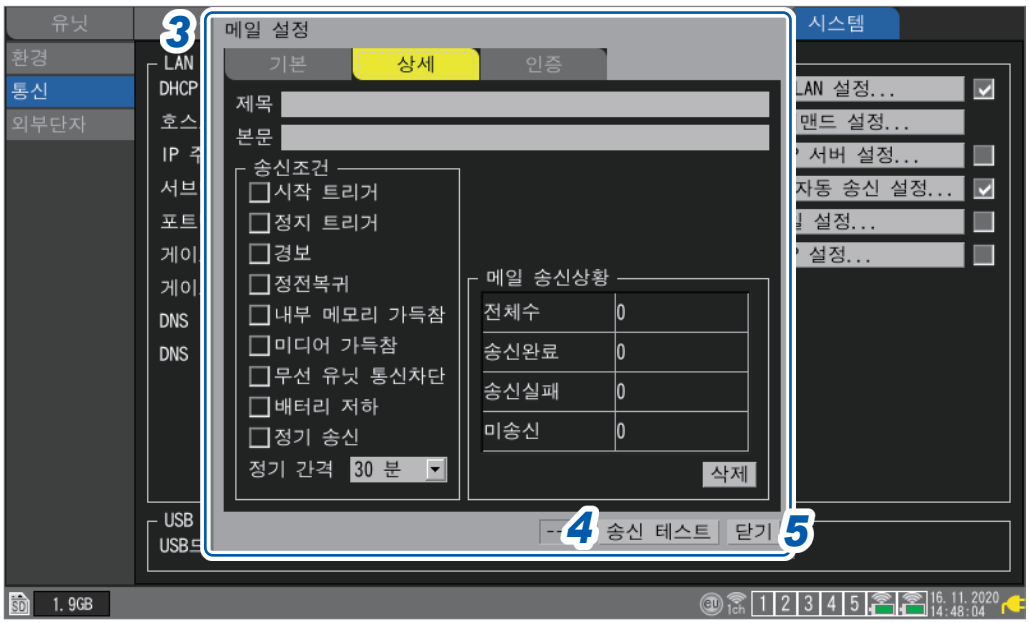
OFF ☑, **ON**

- **[화면 캡처 첨부]**

메일에 파형화면의 표시 이미지 (PNG 형식) 을 첨부할지 여부를 선택합니다.

OFF ☑, **ON**

3 [상세]의 각 항목을 설정한다



- **[제목]**
  메일의 제목을 설정합니다.

  최대 반각 32문자의 문자열 (예 : **LOGGER_mail**)

- **[본문]**
  메일의 본문을 설정합니다.

  최대 반각 32문자의 문자열 (예 : **LOGGER에서 보내는 메일**)

- **[송신조건]**
  각 체크박스에서 메일을 송신하는 조건을 선택합니다.

시작 트리거	시작 트리거 발생 시
정지 트리거	정지 트리거 발생 시
경보	경보 발생 시
정전 복귀	정전에서 복귀했을 때
내부 메모리 가득참	본 기기의 내부 버퍼 메모리의 남은 용량이 없어졌을 때 (최초 1회만)
미디어 가득참	미디어 (SD 메모리 카드, USB 메모리) 의 남은 용량이 없어졌을 때
무선 유닛 통신차단	측정 중, 무선 유닛과 통신할 수 없게 되거나, 데이터를 전송할 수 없게 되었을 때
배터리 저하	본체, 무선 유닛의 배터리 용량이 저하되었을 때
정기 송신	정기적으로 측정상황을 송신 **[정기 간격]**에서 메일을 송신하는 간격을 설정합니다. **30분** ☑, **1시간**, **12시간**, **1일**

- **[메일 송신상황]**
  참조 : “메일 송신상황 확인” (p.294)

4 송신 테스트를 한다

참조 : “메일 송신 테스트” (p.293)

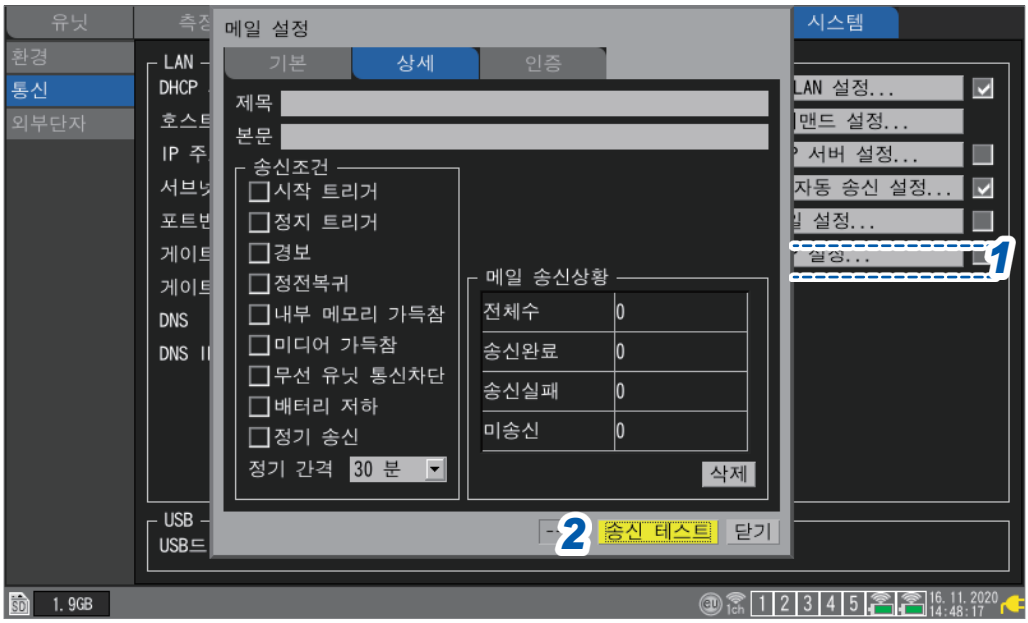
5 [닫기]에서 ENTER 키를 누른다

설정창이 닫힙니다.

메일 송신 테스트

메일이 송신되는지를 확인합니다.

SET > 시스템 > 통신



1 **[메일 설정...]에서 ENTER키를 누른다**

설정창이 열립니다.

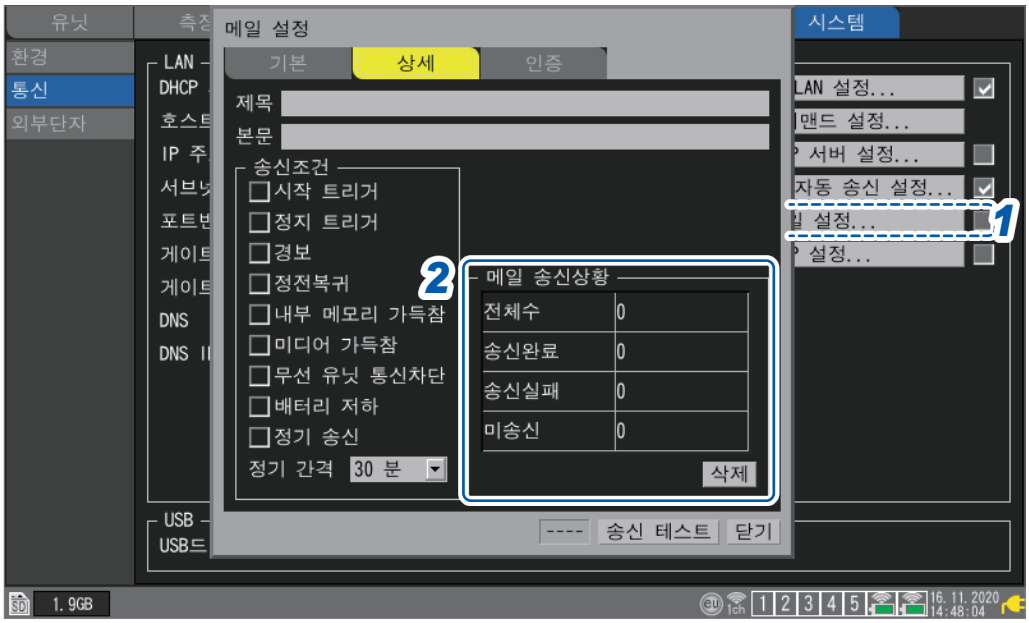
2 **[상세]의 [송신 테스트]에서 ENTER키를 누른다**

테스트용 메일이 송신됩니다.
메일 송신은 1통당 1초 정도 걸립니다.
메일을 송신할 수 없을 때는 본 기기의 메일 송신의 설정을 확인해 주십시오.
송신 테스트에서 문제가 없었다면 측정을 시작하십시오.

메일 송신상황 확인

메일의 송신상황을 확인할 수 있습니다.
메일의 송신 수와 미송신 메일 수 등이 표시됩니다.

SET > 시스템 > 통신



1 [메일 설정...]에서 ENTER키를 누른다

설정창이 열립니다.

2 [상세]의 [메일 송신상황]에서 메일 수를 확인한다

전체수, **송신완료**, **송신실패**, **미송신**

다음의 타이밍에서 카운트는 0으로 리셋됩니다.

- **[삭제]**에서 **ENTER**키를 눌렀을 때

미송신 메일이 30개 이상이 되면 미송신 안에서 가장 오래된 메일을 송신실패로 취급하여 송신되지 않게 됩니다.
새롭게 측정을 시작하면 미송신 메일은 삭제됩니다.

메일 인증

메일 인증으로써 본 기기는 POP 인증 (POP before SMTP) 과 SMTP 인증을 지원합니다.
필요에 따라 설정해 주십시오.

SET > 시스템 > 통신

1 [메일 설정...]에서 ENTER 키를 누른다

설정창이 열립니다.

2 [인증]의 [메일 인증]에서 메일의 인증방법을 선택한다

OFF ☑	인증을 하지 않습니다.
POP	POP 인증 (POP before SMTP) 을 사용합니다. 서버명, 포트번호, 계정명, 암호를 설정합니다.
SMTP	SMTP 인증을 사용합니다. 계정명, 인증방식, 암호를 설정합니다.

3 [서버명]에 POP3 서버명 또는 IP 주소를 입력한다

최대 반각 45 문자의 문자열

4 [포트번호]에 POP3 서버의 포트번호를 입력한다

1 ～ 110 ☑ **～ 65535**

5 [계정명]에 인증의 사용자 계정을 입력한다

최대 반각 45 문자의 문자열

6 [인증방식]에서 SMTP 서버가 지원하는 방식을 선택한다

LOGIN ☑, **PLAIN**, **CRAM-MD5**

7 [암호]에 인증의 암호를 입력한다

최대 반각 32문자의 문자열

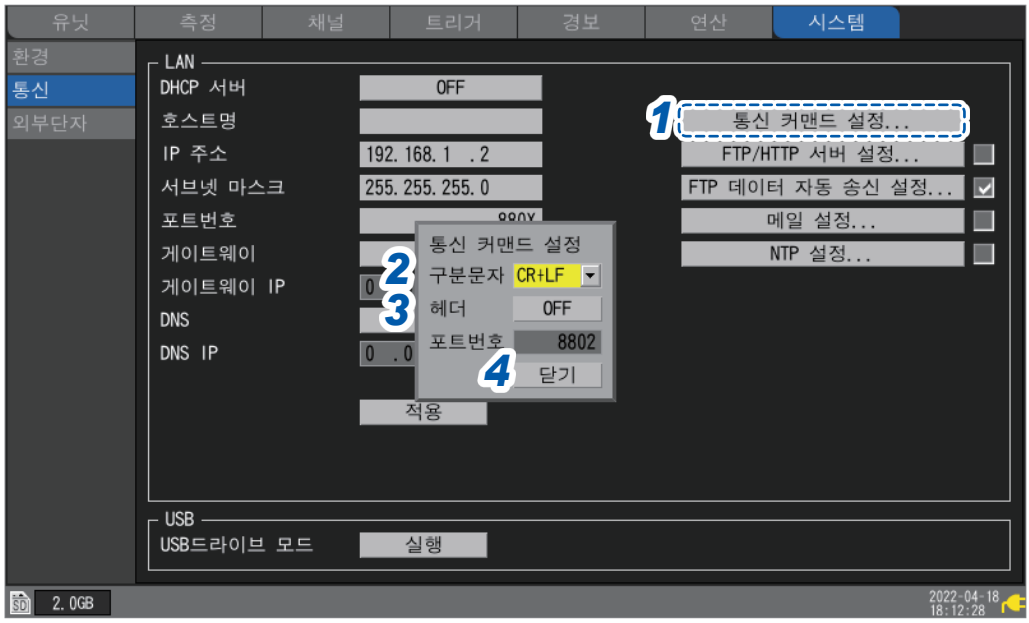
암호는 [●●●●●●●●●●]라 표시됩니다.

9.9 통신 커맨드로 제어하기

PC에서 통신 커맨드를 송신해 본 기기를 제어 및 통신할 수 있습니다.
본 기기와 PC는 USB케이블 또는 LAN케이블로 연결합니다.
참조 : “본 기기와 PC를 USB 연결”(p.240)
참조 : “본 기기와 PC를 LAN 연결”(p.249)

통신 커맨드로 제어하는 경우는 본 기기의 설정이 필요합니다.

SET > 시스템 > 통신



1 **[통신 커맨드 설정...]에서 ENTER키를 누른다**

설정창이 열립니다.

2 **[구분문자]에서 통신 커맨드의 줄바꿈 코드를 선택한다**

LF, CR+LF ☑

3 **[헤더]에서 커맨드 응답에 헤더를 추가할지 여부를 선택한다**

OFF ☑, **ON**

4 **[닫기]에서 ENTER키를 누른다**

설정창이 닫힙니다.

통신 커맨드에 대한 상세는 부속된 DVD안에 들어있는 “통신 커맨드 사용설명서”를 참조하십시오.

9.10 XCP on Ethernet으로 측정 데이터를 송신하기

본 기기는 XCP on Ethernet의 계측모드에만 대응하며 ASAM 규격에 준거한 상위 툴과 연결이 가능합니다.
XCP on Ethernet으로 측정 데이터를 송신하려면 LAN 설정과 연결이 필요합니다.
XCP 연결을 위해 LR8450을 사용해 본 기기 고유의 설정파일 (A2L)을 작성해 주십시오.
A2L 파일 작성 후, 본 기기의 설정을 변경한 경우는 A2L 파일을 재작성해 최신 A2L 파일을 사용해 주십시오.
CAN 유닛에서 취득한 측정 데이터는 XCP로 송신할 수 없습니다.
본 기기는 ECU용 측정/적합용 소프트웨어의 폴링에 의한 비동기에서의 측정 데이터 업로드에는 대응하지 않습니다.
본 기기가 측정 데이터를 ECU용 측정/적합용 소프트웨어에 송신하는 타이밍은 ECU용 측정/적합용 소프트웨어로부터 본 기기에 커맨드가 송신되었을 때만입니다.

입력 채널 설정

참조 : “1.4 입력 채널을 설정하기” (p.25)

A2L 파일 작성

[SAVE 키 설정]에서 **[선택 저장]**을 선택했을 때의 조작방법을 나타냅니다.

1 **SAVE 키를 누른다**

창이 표시됩니다.

2 **[저장 파일명]에 파일명을 입력한다 (반각 8문자까지)**

참조 : “문자 입력방법” (p.10)

3 **[우선 저장처]에서 저장처인 미디어를 선택한다**

4 **[저장종류]에서 [A2L파일]을 선택한다**

5 **[저장]에서 ENTER키를 누른다**

저장처인 미디어에 A2L 파일이 저장됩니다.
본 기기의 설정에서 측정을 ON으로 한 채널만 A2L 파일에 정보가 기재됩니다.

ECU용 측정/적합용 소프트웨어상의 설정

측정 채널 설정

측정 전에 ECU용 측정/적합용 소프트웨어에서 DAQ 리스트의 초기화와 생성을 실시하고 ODT entry에 측정 채널 정보를 설정해 주십시오.
본 기기가 측정 중인 경우, DAQ 리스트의 초기화와 생성은 불가능합니다.

9.11 GENNECT Cloud와 연계시키기

GENNECT Cloud는 HIOKI가 운용하는 클라우드 서비스입니다.
GENNECT Cloud와 본 기기를 연계시킴으로써 본 기기에서 클라우드에 측정값과 측정 파일을 업로드해 원격지에서 감시 또는 조작이 가능합니다.
본 기기와 GENNECT Cloud를 연계시켜 사용하려면 다음의 준비가 필요합니다.
1. 인터넷 연결
2. 메일 수신 설정
3. 계정 생성

상세는 GENNECT Cloud의 웹사이트를 참조하십시오.

1. 인터넷 연결

다음의 URL에 대해 외부 TCP:443번 포트를 사용한 통신이 허용되어 있을 것*1, *2
- 중국 이외에서 본 기기를 사용하는 경우
  cloud.gennect.net [HTTPS]
- 중국 내에서 본 기기를 사용하는 경우
  gennect.cn [HTTPS]

(1) 측정값을 업로드하려면

다음의 URL에 대해 외부 TCP:443번 포트와 TLS 상호 통신을 사용한 통신이 허용되어 있을 것*1, 다음의 URL에 대해 경로상에서 TLS 복호가 되어 있지 않을 것*3
- 중국 이외에서 본 기기를 사용하는 경우
  iot.cloud.gennect.net [MQTTS]
- 중국 내에서 본 기기를 사용하는 경우
  iot.cloud.gennect.cn [MQTTS]

(2) 원격조작을 하려면

다음의 URL에 대해 외부 TCP:443번 포트를 사용한 통신이 허용되어 있을 것*1
- 중국 이외에서 본 기기를 사용하는 경우
  cloud-relay.gennect.net [SSH]
- 중국 내에서 본 기기를 사용하는 경우
  cloud-relay.gennect.cn [SSH]

2. 메일 수신 설정

다음의 도메인에서 보내는 메일을 수신 허용해 주십시오.
- 중국 이외에서 본 기기를 사용하는 경우 : mail.gennect.net
- 중국 내에서 본 기기를 사용하는 경우 : mail.gennect.cn

*1 : 필터링 소프트웨어 등에 의한 액세스 제한이 있는 경우는 본 도메인에 대한 액세스를 허용해 주십시오.
*2 : 파일 다운로드 및 업로드에 대한 제한이 있는 경우 본 도메인에 대한 파일 다운로드와 업로드를 허용해 주십시오.
*3 : 사용 중인 네트워크 경로상에서 TLS 복호에 의한 트래픽 감지가 실시되고 있는 경우는, 본 도메인에 대해서 TLS 복호를 하지 않는 통신을 허용하는 설정으로 해주십시오. 서버명 표시(SNI)에 의한 허용 룰 사용을 권장합니다.

3. 계정 생성

상세는 GENNECT Cloud의 웹사이트를 참조하십시오.

GENNECT Cloud에는 Free, Standard, Pro, Trial의 4종류의 플랜이 있습니다.

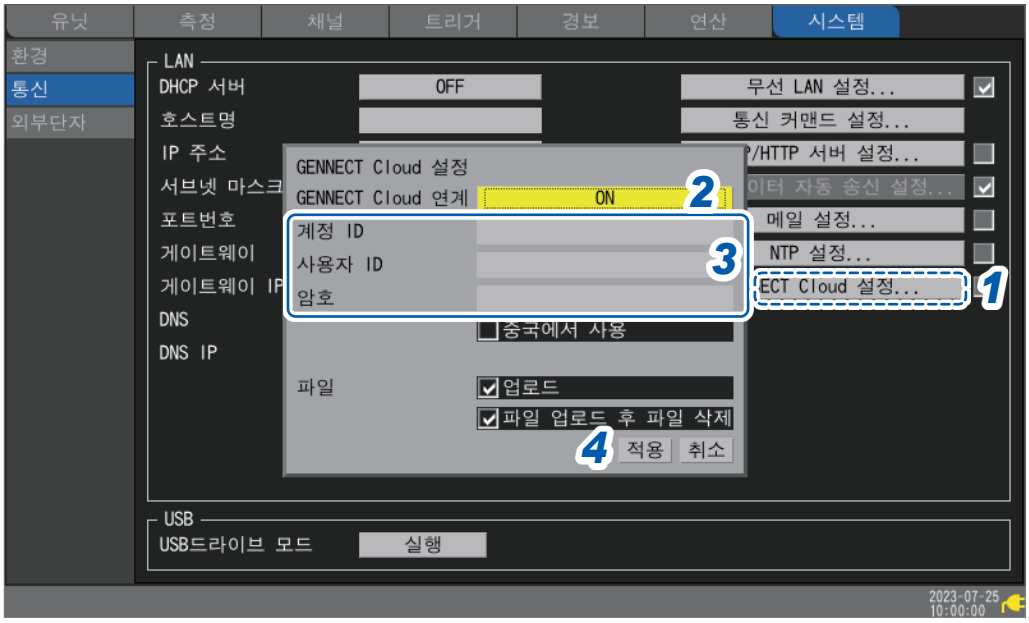
- Free플랜
  무료로 사용할 수 있습니다.
- Standard플랜, Pro플랜
  별도 판매되는 GENNECT Cloud Standard 라이선스 카드 (SF4181-01, SF4181-03, SF4181-12), GENNECT Cloud Pro 라이선스 카드 (SF4182-01, SF4182-03, SF4182-12), 또는 신용카드에 의한 구독 계약이 필요합니다.
- Trial플랜
  본 기기에서는 사용할 수 없습니다.

각 플랜의 상세는 GENNECT Cloud의 “라이선스 관리”를 참조하십시오.

GENNECT Cloud의 웹사이트에 액세스 해서 계정을 생성합니다.
중국 이외 국가에서 사용하는 경우와 중국 내에서 사용하는 경우에 로그인 화면이 다릅니다.
상세는 GENNECT Cloud의 온라인 도움말을 참조하십시오.

GENNECT Cloud에 로그인

SET > 시스템 > 통신



1 **[GENNECT Cloud 설정]에서 ENTER키를 누른다**

설정창이 열립니다.

2 **[GENNECT Cloud 연계]를 [ON]으로 설정한다**

3 **[계정 ID], [사용자ID], [암호]를 입력한다**

4 **[적용]에서 ENTER키를 누른다**

설정창이 닫힙니다.

인증에 성공하면 **[인증 성공.]**이라는 메시지가 표시됩니다.

2단계 인증을 설정한 경우는 인증코드를 입력하는 화면이 표시됩니다.

- 메일에 의한 2단계 인증이 설정되어 있는 경우
  등록된 메일 주소로 송신된 인증코드를 입력하고 **[인증]**을 클릭합니다.
- 앱에 의한 2단계 인증이 설정되어 있는 경우
  사용 중인 2단계 인증 어플리케이션 (Authy 등) 에 표시되는 인증코드를 입력하고 **[인증]**을 클릭합니다.

2단계 인증의 설정방법에 대해서는 GENNECT Cloud의 온라인 도움말을 참조하십시오.

- 사용자에 2단계 인증을 설정하기 (응용)

측정값 업로드

[GENNECT Cloud 연계]가 **[ON]**으로 되어 있으면 측정을 시작하면 1분 간격으로 측정값을 GENNECT Cloud에 송신합니다.
취득할 채널은 GENNECT Cloud에서 선택합니다. 플랜에 따라 선택 가능한 채널수에 제한이 있습니다.

Free플랜： 30 채널
Standard플랜： 150 채널
Pro플랜： 1000 채널

고속 모니터 모드를 GENNECT Cloud에서 선택하면 10분간, 5초 간격으로 측정값을 업로드 할 수 있습니다.
상세는 GENNECT Cloud의 온라인 도움말 “모니터”를 참조하십시오.

> Tips **채널정보가 표시되지 않는 경우**
> 측정을 시작하고 1분정도 기다려 주십시오.

원격조작

Standard 플랜 또는 Pro플랜인 경우에 원격조작기능을 이용할 수 있습니다.
본 기기의 HTTP 서버기능을 사용해서 원격지에서 안전하게 본 기기를 조작할 수 있습니다.
상세는 GENNECT Cloud의 온라인 도움말 “콘솔”을 참조하십시오.

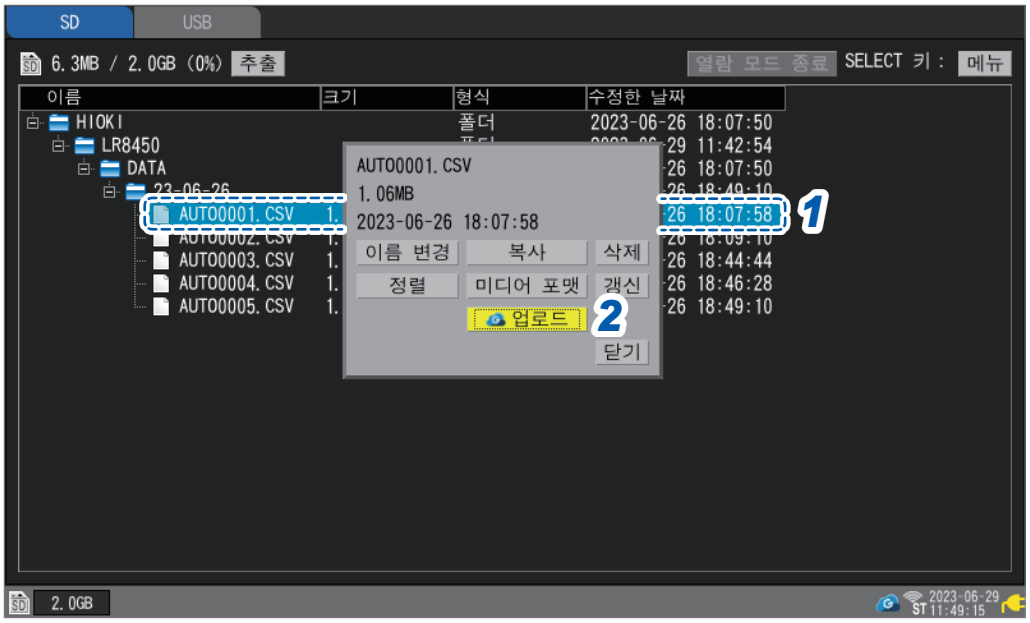
측정파일 업로드

[GENNECT Cloud 설정]의 **[업로드]** 체크박스를 선택해두면 자동저장된 파일은 GENNECT Cloud에 업로드됩니다.

자동 업로드와 수동 업로드가 있습니다.
GENNECT Cloud에서 모드를 전환할 수 있습니다.
상세는 GENNECT Cloud의 온라인 도움말 "모니터" > "측정 그룹을 설정하기"를 참조하십시오.

파일 자동 업로드
- Yes (자동 업로드)
  파일 자체를 GENNECT Cloud에 업로드합니다.
- No (수동 업로드)
  파일 정보만 GENNECT Cloud에 업로드합니다. GENNECT Cloud상에서 업로드를 요구함으로써 파일 자체를 GENNECT Cloud에 업로드합니다.

미디어 화면에서 측정 파일을 업로드할 수 있습니다. 업로드 가능한 파일의 확장자는 .SET, .MEM, .CSV, .TXT, .M4F, .PNG, .A2L입니다.



1 업로드할 파일 또는 폴더를 선택하고 SELECT키를 누른다

메뉴가 표시됩니다.
폴더를 선택한 경우는 선택한 폴더 내 파일이 업로드의 대상입니다.

2 [업로드]에서 ENTER키를 누른다

GENNECT Cloud상의 설정이 **[Yes]** (자동 업로드) 인 경우 :
업로드가 시작됩니다.
GENNECT Cloud상의 설정이 **[No]** (수동 업로드) 인 경우 :
파일 정보만 GENNECT Cloud에 업로드됩니다.
[GENNECT Cloud 설정]의 **[파일 업로드 후 파일 삭제]**의 체크박스를 선택해두면 업로드가 성공한 후에 본 기기의 미디어 내부에 있는 파일이 삭제됩니다.
파일 정보에 대해서는 GENNECT Cloud의 온라인 도움말 "드라이브"를 참조하십시오.

버전업 파일 다운로드

GENNECT Cloud에서 본 기기에 최신 버전업 파일을 다운로드 할 수 있습니다.
상세는 GENNECT Cloud의 온라인 도움말을 참조하십시오.

SELECT
ENTER

10 사양

10.1 본체 사양

LR8450, LR8450-01 메모리 하이로거

1. 일반 사양

-1. 기본 사양

제품 보증기간	3년간	
정확도 보증기간	1년간	
최대 유닛 연결 대수	직결 유닛4대 + 무선 유닛7대* *: LR8450-01만 U8555, LR8535는 합계 4 유닛까지 연결 가능	
연결 가능 유닛 (직결 유닛)	U8550 전압・온도 유닛 U8551 유니버설 유닛 U8552 전압・온도 유닛 U8553 고속 전압 유닛 U8554 스트레인 유닛 U8555 CAN 유닛 U8556 전류 모듈	
연결 가능 유닛 (무선 유닛) (**LR8450-01**만)	LR8530 무선 전압・온도 유닛 LR8531 무선 유니버설 유닛 LR8532 무선 전압・온도 유닛 LR8533 무선 고속 전압 유닛 LR8534 무선 스트레인 유닛 LR8535 무선 CAN 유닛 LR8536 무선 전류 모듈	
내부 버퍼 메모리	휘발성 메모리 256 M워드	
시계기능	자동 달력, 윤년 자동 판별, 24시간계	
시계 정밀도 (본체에 표시되는 시계와 시작/정지 시각의 정밀도)	±1.0 s/일 (23°C에서) NTP서버에 연결함으로써 NTP서버와 시각 동기가 가능	
시간축 정확도	±0.2 s/일 (23°C에서)	
백업 전지 수명	시계용 10년 이상 (23°C참고값)	
사용장소	실내사용, 오염도2, 고도 2000 m까지	
사용 온습도 범위	−10°C ～ 50°C, 80% RH이하 (결로 없을 것) (충전 가능 온도범위는 5°C ～ 35°C)	
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH이하 (결로 없을 것)	
외형 치수	유닛 없음 : 약 272W × 145H × 43D mm (돌기물 불포함) 유닛 2개 장착 시 : 약 272W × 198H × 63D mm (돌기물 불포함) 유닛 4개 장착 시 : 약 272W × 252H × 63D mm (돌기물 불포함)	
질량	약 1.1 kg	
적합규격	안전성	EN 61010
	EMC	EN 61326 Class A

내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1) , 1종 : 승용차, 조건 : A종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서, X방향 4 h와 Y, Z방향 2 h]

-2. 표시부

표시체	7인치 TFT컬러 액정 디스플레이 (WVGA 800 × 480 도트)
표시 분해능 (파형표시 선택 시)	최대 20칸 (가로축) × 10칸 (세로축) [1칸 = 36 도트 (가로축) × 36도트 (세로축)]
표시언어	일본어 /영어 /중국어 (간체자) /중국어 (번체자) /한국어 전환
백라이트 수명	약 100,000시간 (23°C참고값)
백라이트 세이버	소정의 시간, 키 조작이 없었던 경우, 백라이트가 꺼짐 (OFF, 30초, 1분, 2분, 5분, 10분 중에서 선택)
백라이트 밝기	5단계 전환 가능
파형 배경색	어둡게/밝게 전환 가능

-3. 전원

전원	AC어댑터	Z1014 AC어댑터 (DC 12 V ±10% 에서 구동) AC어댑터 정격 전원전압 AC 100 V ～ 240 V (±10% 의 전압 변동을 고려) AC어댑터 정격 전원주파수 50 Hz/60 Hz
	배터리	본체에 2개 장착 가능 Z1007 배터리팩 (AC어댑터 병용 시는 AC어댑터 우선)
	외부전원	DC 10 V ～ 30 V
소비전력	통상 소비전력	Z1014 AC어댑터 또는 DC 12 V외부전원 사용 시, 배터리팩 미장착에서 LCD최대 밝기 시 : 8.5 VA (본체만) LCD백라이트 OFF시 : 7 VA (본체만)
	최대 정격전력	Z1014 AC어댑터 사용 시 95 VA (AC어댑터 포함) 외부전원 DC 30 V 사용 시 28 VA (배터리 충전, LCD최대 밝기 시) Z1007 배터리팩 사용 시 20 VA (LCD 최대 밝기 시)
연속 사용시간	배터리	Z1007 배터리팩 1개 사용 : 약 2시간 (23°C참고값) Z1007 배터리팩 2개 사용 : 약 4시간 (23°C참고값) 조건 : U8551 유니버설 유닛1대 연결, 백라이트 ON, 전압 출력 OFF, Z4006 연결
충전기능	Z1007 배터리팩 장착상태에서 AC어댑터를 연결하면 가능 충전시간 : 약 7시간 (23°C참고값)	

-4. 인터페이스 사양

LAN 인터페이스와 USB 인터페이스 (펑션) 은 동시 사용 불가

LAN 인터페이스	LAN	IEEE802.3 Ethernet 100BASE-TX/1000BASE-T 자동 인식 Auto MDI-X, DHCP, DNS 대응
	커넥터	RJ-45
	LAN 기능	Logger Utility 에 의한 데이터 수집, 기록조건 설정
		통신 커맨드에 의한 설정, 기록 제어
		FTP 서버에 의한 데이터 수동 취득 SD 메모리 카드 또는 USB 메모리의 파일을 취득 대응 프로토콜 : FTP
		FTP 데이터 자동 송신 (FTP 클라이언트) SD 메모리 카드 또는 USB 메모리에 저장된 파일을 전송한다 측정 중 : 파형파일 (바이너리, 텍스트, MDF) 측정 후 : 파형파일 (바이너리, 텍스트, MDF), 수치연산결과파일 대응 프로토콜 : FTP, FTPS
		HTTP 서버 기능 제어 모드 (최대 1 대) 화면표시와 원격조작, 현재의 측정값 표시, 측정의 시작과 정지, FTP 에 의한 데이터 취득, 코멘트 설정, 버전업 열람 모드 (최대 4 대) 화면 표시, 현재의 측정값 표시, 측정상태 표시, 코멘트 표시
		메일 송신 시작 트리거, 정지 트리거, 경보, 정전 복귀, 내부 버퍼 메모리 가득 참, 미디어 가득참, 무선 유닛 통신차단, 배터리 용량이 저하되었을 때 및 정기적으로 메일 송신 순시값 데이터 첨부 ON/OFF 가능 정기 송신 시, 간격을 30 분, 1 시간, 12 시간, 1 일 중에서 선택 인증방식 : SMTP 인증 (LOGIN, PLAIN, CRAM-MD5), POP 인증, 인증 없음 암호화 : SSL/TLS, STARTTLS, 없음
		XCP on Ethernet ECU 용 측정/적합용 소프트웨어의 Measurement mode 만 지원 ASAM e.V. MCD-1 XCP v 1.5.0 준거
		NTP 클라이언트 기능 NTP 서버와 시각 동기 정기 동기 간격 : 1 시간, 1 일 측정 전 동기기능 있음
		GENNECT Cloud 연계기능 실시간 모니터 : 측정값을 1 분마다 클라우드 서버에 업로드 원격조작 : 클라우드 서버를 경유한 화면표시와 원격조작 파일 전송 : 실시간 저장한 파형 데이터를 클라우드 서버에 업로드 대상파일 : 파형파일 (바이너리, 텍스트, MDF)

무선 LAN 인터페이스 (LR8450-01 만)	무선 LAN	IEEE802.11b/g/n 통신거리 : 일직선상 30 m 암호화 기능 : WPA-PSK/WPA2-PSK, TKIP/AES 사용 가능 채널 : 1 ～ 11 자동 연결 기능 무선 LAN 기능의 ON/OFF 가능
	지원모드	액세스 포인트, 스테이션, 무선 유닛 연결
	연결 가능 기기	무선 유닛, PC/ 태블릿 무선 유닛과 PC/ 태블릿은 배타
	무선 LAN 기능	통신 커맨드에 의한 설정, 기록 제어
		FTP 서버에 의한 데이터 수동 취득 SD 메모리 카드, USB 메모리의 파일을 취득 대응 프로토콜 : FTP
		FTP 데이터 자동 송신 (FTP 클라이언트) SD 메모리 카드 또는 USB 메모리에 저장된 파일을 전송 측정 중 : 파형파일 (바이너리, 텍스트, MDF) 측정 후 : 파형파일 (바이너리, 텍스트, MDF), 수치연산결과파일 대응 프로토콜 : FTP, FTPS
		HTTP 서버 기능 제어 모드 (최대 1 대) 화면표시와 원격조작, 현재의 측정값 표시, 측정의 시작과 정지, FTP 에 의한 데이터 취득, 코멘트 설정, 버전업 열람 모드 (최대 4 대) 화면 표시, 현재의 측정값 표시, 측정상태 표시, 코멘트 표시
		메일 송신 시작 트리거, 정지 트리거, 경보, 정전 복귀, 내부 버퍼 메모리 가득 참, 미디어 가득참, 무선 유닛 통신차단, 배터리 용량이 저하되었을 때 및 정기적으로 메일 송신 순시값 데이터 첨부 ON/OFF 가능 정기 송신 시, 간격을 30 분, 1 시간, 12 시간, 1 일 중에서 선택 인증방식 : SMTP 인증 (LOGIN, PLAIN, CRAM-MD5), POP 인증, 인증 없음 암호화 : SSL/TLS, STARTTLS, 없음
		XCP on Ethernet ECU 용 측정 / 적합용 소프트웨어의 Measurement mode 만 지원 ASAM e.V. MCD-1 XCP v 1.5.0 준거
		NTP 클라이언트 기능 NTP 서버와 시각 동기 정기 동기 간격 : 1 시간, 1 일 측정 전 동기기능 있음
		GENNECT Cloud 연계기능 실시간 모니터 : 측정값을 1 분마다 클라우드 서버에 업로드 원격조작 : 클라우드 서버를 경유한 화면표시와 원격조작 파일 전송 : 실시간 저장한 파형 데이터를 클라우드 서버에 업로드 대상파일 : 파형파일 (바이너리, 텍스트, MDF)

USB 인터페이스 (호스트)	적응규격	USB2.0 준거
	커넥터	Series A receptacle ×2
	동작 보증 옵션	Z4006 USB 메모리 (16 GB) 포맷 형식 : FAT16, FAT32
	연결 가능 기기	키보드, 마우스, 허브 (1 단까지) , USB 메모리 (1 포트만)
USB 인터페이스 (펑션)	USB 규격	USB2.0 준거
	커넥터	Series mini B receptacle
	USB 기능	Logger Utility 에 의한 데이터 수집, 기록조건 설정
		통신 커맨드에 의한 설정, 기록 제어
		USB 드라이브 모드 : SD 메모리 카드의 데이터를 PC 에 전송 가능
SD 카드 슬롯	적응 규격	SD 규격 준거 ×1 (SD 메모리 카드/SDHC 메모리 카드 대응)
	동작 보증 옵션	Z4001 (2 GB) , Z4003 (8 GB) 포맷 형식 : FAT16, FAT32

-5. 외부제어단자

단자대	누름버튼식 단자대 참조 : “외부제어단자 일람” (p.222)	
동기 입력	입력 전압	DC 0 V ～ 10 V High 레벨 : 2.0 V ～ 10 V, Low 레벨 : 0 V ～ 0.8 V
	응답 펄스 폭	High 기간 : 100 µs 이상, Low 기간 : 100 µs 이상
	단자 수	1 비절연 (GND 는 본체와 공통)
	기능	동기 제어 (SYNC.IN)
동기 출력	출력 형식	CMOS 출력
	출력 전압	High 레벨 : 2.3 V ～ 3.6 V, Low 레벨 : 0 V ～ 0.5 V
	출력 펄스 폭	High 기간 : 100 µs 이상, Low 기간 : 100 µs 이상
	단자 수	1 비절연 (GND 는 본체와 공통)
	기능	동기 제어 (SYNC.OUT)
외부 입출력		
단자 수	4 비절연 (GND 는 본체와 공통)	
입력	입력 전압	DC 0 V ～ 10 V High 레벨 : 2.5 V ～ 10 V, Low 레벨 : 0 V ～ 0.8 V
	Slope	상승/하강 선택 가능
	응답 펄스 폭	High 기간 : 2.5 ms 이상, Low 기간 : 2.5 ms 이상
	기능	OFF, START, STOP, START/STOP, 트리거 입력, 이벤트 입력 중에서 선택 가능
출력	출력 형식	오픈드레인 출력 (5 V 전압출력있음)
	출력 전압	High 레벨 : 4.0 V ～ 5.0 V, Low 레벨 : 0 V ～ 0.5 V
	최대 개폐 능력	DC 5 V ～ 10 V, 200 mA
	출력 펄스 폭 (트리거 출력)	10 ms 이상
	기능	트리거 출력

경보 출력	출력 형식	오픈드레인 출력 (5 V 전압출력있음)
	출력 전압	High 레벨 : 4.0 V ～ 5.0 V, Low 레벨 : 0 V ～ 0.5 V 경보 시, High 출력/Low 출력 전환 가능
	최대 개폐 능력	DC 5 V ～ 30 V, 200 mA
	출력 펄스 폭	10 ms 이상
	단자 수	8 비절연 (GND 는 본체와 공통)
전압 출력	출력 전압	OFF, 5 V ±10%, 12 V ±10%, 24 V* ±10% 전환 가능 공급 전류 각 100 mA max. * : 24 V 출력은 VOUTPUT1 단자에서만 설정 가능
	단자 수	2 비절연 (GND 는 본체와 공통)
GND 단자	단자 수	10 (GND 공통)

2. 기록

기록모드	노멀	
기록간격	1 ms*, 2 ms*, 5 ms*, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 20 min, 30 min, 1 h * : 1 ms/S 유닛을 사용 시에만 설정 가능	
데이터 갱신간격	유닛별로, 자동 또는 임의 값을 설정 가능 자동 : 기록간격의 설정에 따라 최적의 데이터 갱신간격을 자동으로 선택 임의 값 : 설정 가능한 값은 유닛의 사양에 따름	
반복 기록	OFF/ON 선택 ON : 기록 정지 (정지 트리거 조건에서 정지, 또는 기록시간분 측정 종료) 후에 기록을 재개. **STOP** 키를 누를 때까지 기록을 반복 OFF : 정지까지 1 회 기록을 실행	
시간 지정/연속	시간 지정	기록시간을 일・시・분・초로 설정한다. 내부 버퍼 메모리의 최대 용량 (총 256 M) 까지 설정 가능하다.
	연속	정지까지 기록을 실행. 내부 버퍼 메모리의 최대 용량을 초과하면 내부 버퍼 메모리는 덮어 쓰기된다.
파형 기억	마지막 256 M 데이터 (아날로그 1 채널 기록 시에서, n 채널 기록 시는 256 M/n 데이터) 를 내부 버퍼 메모리에 저장 내부 버퍼 메모리에 남아 있는 데이터는 스크롤 관측 가능 경보 소스 기록의 ON/OFF 가능 *1 채널 수 (n) 의 산출식 n = 아날로그 ch 수 + 펄스 ch 수 × 2 + 로직 ch 수 × 1 + 파형연산 ch 수 × 4 + CAN ch 수 *2 + 26*3 *1 : CAN 채널의 경보 소스 데이터는 기록 불가 *2 : 32 비트인 경우는 2 채널, 64 비트인 경우는 4 채널로 계산 *3 : 경보 소스 기록이 ON 일 때만 가산됨	
기록 데이터 백업	없음	

3. 표시

시트 기능	전체채널, 유닛별 (CAN 유닛의 경우는 125 채널씩 최대 4 개의 서브 시트) 표시 시트를 전환 가능 전체채널 표시 시트의 최대 측정 채널 수 : 아날로그/CAN 120 ch, 파형연산 30 ch, 펄스/로직 8 ch, 경보 8 ch	
파형표시화면	시계열 파형 표시	게이지, 설정 (채널 대표 설정, 표시 설정) 을 동시 표시 가능
	시계열 파형과 수치 동시 표시	순시값, 커서값, 수치연산값을 전환 가능
	수치 표시	순시값과 통계값을 동시 표시
	경보 표시	경보상태와 경보 이력을 표시
표시형식	시계열 파형표시 : 1 화면 X-Y 파형표시 : 1 화면	
X-Y 합성	최대 8 합성	
수치 표시형식	SI 단위, 소수, 지수 중에서 선택 가능 소수 선택 시, 소수점 이하의 표시 자릿수를 설정 가능 (지정한 표시 자릿수에서 반올림해 표시)	
파형색	24 색	
파형표시 확대 • 축소	가로축	2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s, 20 s, 30 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 20 min, 30 min, 1 h, 2 h, 5 h, 10 h, 12 h, 1 d / 칸
	세로축	1 화면의 칸 수 : 10 칸 설정방법 : 채널별로, 위치 또는 상하한을 선택 가능 (파형연산채널은 상하한 설정만 가능) • 위치로 설정 시 : 배율과 영점 위치를 설정 배율 : ×1/2, ×1, ×2, ×5, ×10, ×20, ×50, ×100 영점 위치 : −50% ～ 150% (배율 ×1 일 때) • 상하한으로 설정 시 : 상한과 하한을 설정
파형 스크롤	기록 중 또는 기록 정지 중 (파형 표시할 때만) 에 좌우방향으로 스크롤 가능	
모니터 표시	메모리에 데이터를 기록하지 않고 순시값 및 파형을 확인 가능 (트리거 대기상태도 모니터 표시 가능)	
무선 유닛 상태 표시 (LR8450-01 만)	무선 연결된 유닛의 배터리 잔량 및 전파강도를 4 단계 표시	

4. 파일

-1. 저장

저장처	SD 메모리 카드/USB 메모리 선택	
저장 파일명	최대 반각 8 문자 자동 연번, 날짜/타이틀 코멘트 추가 선택 가능	
자동저장	파형 데이터 (실시간 저장) OFF, 바이너리 형식, 텍스트 형식, MDF 형식 중에서 선택 가능 수치연산결과 (기록 후 저장) OFF, 텍스트 형식 중에서 선택 가능 텍스트 형식 선택 시는 전체연산 1 파일, 연산별 파일을 선택 가능	
	우선 저장처	SD 메모리 카드/USB 메모리 선택 SD 메모리 카드와 USB 메모리가 양쪽 다 삽입되어 있으면, 어느 쪽을 우선으로 저장할지 선택 가능
	삭제 저장	ON/OFF 선택 OFF : SD 메모리 카드 또는 USB 메모리의 남은 용량이 적어지면 저장을 종료 ON : SD 메모리 카드 또는 USB 메모리의 용량이 적어졌을 때, 가장 오래된 파형파일 (바이너리, 텍스트, MDF) 을 삭제해 저장. SD 메모리 카드와 USB 메모리가 양쪽 다 삽입되어 있는 경우 우선 저장처의 미디어 안에서만 삭제 저장을 실행.
	폴더 분할	분할안 함, 1 일, 1 주일, 1 개월 중에서 선택
	파일 분할	분할안 함, 분할함, 정시 분할 중에서 선택 분할안 함 : 1 회 기록 데이터를 1 개의 파일에 저장 분할함 : 측정 시작 시부터 설정시간마다 데이터를 분할해 별개 파일에 저장 분할시간 : 일, 시간, 분으로 설정 정시 분할 : 기준시각을 설정해 기준시각을 바탕으로 분할시간마다 데이터를 별개 파일에 저장 기준시각 : 시, 분으로 설정 분할시간 : 1 분, 2 분, 5 분, 10 분, 15 분, 20 분, 30 분, 1 시간, 2 시간, 3 시간, 4 시간, 6 시간, 8 시간, 12 시간, 1 일
	외부 미디어 추출 (SD 메모리 카드/USB 메모리)	실시간 저장 중, 화면 안의 버튼을 눌러 메시지 확인 후, 외부 미디어 추출 가능. • SD 메모리 카드와 USB 메모리가 양쪽 다 연결되어 있는 경우, 우선 저장처의 미디어가 추출되면 다른 한쪽의 미디어에 이어서 저장한다. • SD 메모리 카드와 USB 메모리 중 어느 1 개만 연결되어 있는 경우, 우선 저장처의 미디어가 추출되면 저장 동작은 정지한다. 이 상태에서 외부 미디어를 재삽입하면, 내부 버퍼 메모리에 남아 있는 데이터는 이어서 다른 파일에 저장된다.
	데이터 보호	있음 (Z1007 배터리팩 장착 시에만 유효) 실시간 저장 중에 배터리 잔량이 적어진 경우, 파일을 닫아 저장 동작을 정지 (측정 동작은 계속됨)

수동저장	**SAVE** 키를 눌러 저장한다 **SAVE** 키를 눌렀을 때의 동작을 선택 저장/즉시 저장 중에서 선택 가능	
	선택 저장	설정조건, 파형 데이터 (바이너리 형식) , 파형 데이터 (텍스트 형식), 파형 데이터 (MDF 형식), A2L 파일, 수치연산결과 (전체연산 1 파일, 연산별 파일), 화면 캡처 (PNG 형식) 중 하나를 선택한 후 저장한다
	즉시 저장	**SAVE** 키를 누르면 즉시 저장한다. 저장종류, 형식, 범위를 미리 설정 저장 시에 파일명을 입력 가능
추출 (텍스트 형식만)	추출 저장	OFF, 1/2 ~ 1/100,000 에서 선택
	저장 데이터	순시값, 통계값 중에서 선택 가능 통계값 선택 시 : 추출 간격 내의 순시값, 최대값, 최소값, 평균값을 데이터로 저장

-2. 불러오기

저장 데이터 불러오기	바이너리 형식으로 저장한 데이터는 위치를 지정해 한번에 256 M 데이터 (아날로그 1 채널 기록 시, n 채널 기록 시는 256 M/n 데이터) 까지 불러오기 가능
설정조건	본 기기에서 저장한 설정조건 파일을 불러오기 가능 * 불러오기 항목 : 측정 설정, 통신 설정, 시스템 설정, 무선 유닛 구성 * : 설정조건 저장 시와, 유닛 구성이 같은 경우에만 해당

5. 연산

수치연산	연산 수	동시에 10 연산까지 가능
	연산내용	평균치, P-P, 최대치, 최대치 시간, 최소치, 최소치 시간, 적분 *1, 적산 *1, 가동률 *2, ON 시간 *2, OFF 시간 *2, ON 횟수 *2, OFF 횟수 *2 *1 : 합계/플러스/마이너스/절대치를 선택 가능 *2 : 채널별로 역치를 설정 가능
	연산범위	기록 중 : 기록 중인 전체 데이터에 대해 연산 기록 정지 후 : 내부 버퍼 메모리 전체 데이터 또는 A/B 커서 (세로축) 로 지정한 연산범위의 데이터에 대해 연산
	시간분할연산	분할안 함, 분할함, 정시 분할 중에서 선택 분할안 함 : 기록 중인 전체 데이터에 대해 연산 분할함 : 측정 시작 시부터 분할시간마다 연산 분할시간 : 일, 시간, 분으로 설정 정시 분할 : 기준시각을 설정해 기준시각을 바탕으로 분할시간마다 데이터를 별개 파일에 저장 기준시각 : 시, 분으로 설정 분할시간 : 1 분, 2 분, 5 분, 10 분, 15 분, 20 분, 30 분, 1 시간, 2 시간, 3 시간, 4 시간, 6 시간, 8 시간, 12 시간, 1 일

파형연산	연산내용	다음의 연산을 설정 가능 • 채널 간의 사칙연산* • 임의 채널의 이동평균, 단순평균, 적산, 적분 연산결과는 연산 채널 (W1 ～ W30) 의 데이터로 기록한다 (측정과 동시에 연산을 실행. 측정 후 재연산 불가) *: 연산식 (A∗CHa □ B∗CHb □ C∗CHc □ D∗CHd) ■ E A, B, C, D, E: 임의의 정수 CHa, CHb, CHc, CHd: 임의의 측정채널 □: +, −, ∗, / 중에서 어느 1개 ■: +, −, ∗, /, ^ 중에서 어느 1개

6. 트리거

트리거 방식	디지털 비교방식	
트리거 타이밍	시작, 정지, 시작 & 정지	
트리거 조건	각 트리거 소스, 인터벌 트리거, 외부 트리거의 AND 또는 OR 트리거 OFF 일 때는 프리런	
트리거 소스	아날로그, 펄스, 로직, 파형연산, CAN (최대 100)	
트리거 종류	아날로그, 펄스, 파형연산, CAN	레벨 트리거 설정한 레벨값의 상승 또는 하강에서 트리거를 건다 윈도우 트리거 트리거 레벨 상한값과 하한값을 설정 영역을 나왔을 때 또는 영역에 들어갔을 때에 트리거를 건다
	로직, CAN	1, 0, X 에 의한 패턴이 일치했을 때 트리거를 건다 (X 는 어느 것이든 상관없음)
인터벌 트리거	일, 시, 분, 초를 설정, 설정한 기록간격마다 트리거를 건다	
외부 트리거	외부 입력신호의 상승 또는 하강으로 트리거를 건다 상승/하강 선택 가능	
트리거 응답시간	직결 유닛 사용 시: (기록간격 또는 데이터 갱신간격 중 긴 쪽) × 2 + 1 ms + 아날로그 응답시간*1 무선 유닛 사용 시 (LR8450-01 만): (기록간격 또는 데이터 갱신간격 중 긴 쪽) × 2 + 무선 응답시간*2 + 아날로그 응답시간*1 *1: 필터 설정에 따름 (U8554: 5 ms, 저역 통과 필터 120 Hz 에서) *2: 전파상황 양호 시 1 s	
트리거 레벨 분해능	아날로그	0.1% f.s. (f.s. = 10 칸) U8556 전류 모듈과 LR8536 무선 전류 모듈은 측정 분해능마다 설정 가능
	펄스	적산 1 c, 회전속도 1/n (n 은 1 회전당 펄스 수 설정치)
프리 트리거	일, 시, 분, 초를 설정 실시간 저장 시에도 설정 가능	

7. 경보

경보조건	ALM1 ～ ALM8을 개별로 설정 다음 중 하나가 성립한 경우에 경보를 출력한다. • 각 경보 소스의 AND 또는 OR • 배터리 저하 • 열전대 단선 • 무선 유닛 통신차단 (LR8450-01만)	
경보 소스	아날로그, 펄스, 로직, 파형연산, CAN (최대 100)	
무선 유닛 통신차단 (LR8450-01만)	무선 유닛과의 통신이 차단되었을 때에 경보를 출력한다 OFF, 즉시, 3분 중에서 선택 가능 즉시 : 통신 차단과 동시에 경보를 출력 3분 : 통신 차단이 3분간 계속되면 경보를 출력	
배터리 잔량 저하	본체 또는 무선 유닛의 배터리 잔량이 적어지면 경보를 출력한다	
열전대 단선	열전대 단선 시 (열전대 단선 검출 ON설정일 때) 에 경보를 출력한다	
경보종류	아날로그, 펄스, 파형연산, CAN	레벨 설정한 레벨값의 상승 또는 하강에서 경보를 출력한다
		윈도우 상한값과 하한값을 설정 영역을 나왔을 때 또는 영역에 들어갔을 때 경보를 출력한다
		Slope 레벨과 시간을 설정 설정한 시간, 지정한 변화율 (레벨/시간) 을 초과했을 때 경보를 출력한다
		변화량 레벨과 시간과 Slope를 설정 설정한 폭에서의 변화량이 설정한 레벨값 이상 또는 미만일 때 경보를 출력한다
	로직	1, 0, X에 의한 패턴이 일치했을 때 경보를 출력한다 (X는 어느 것이든 상관없음)
경보 필터	각 경보 소스의 AND 또는 OR의 결과에 대해 필터를 건다 샘플 수로 설정 (OFF, 2 ～ 1000) 설정한 샘플 수 동안, 경보상태가 계속되었을 때에 경보를 출력한다	
경보 설정 분해능	아날로그	0.1% f.s. (f.s. = 10칸)
	펄스	적산 1 c, 회전속도 1/n (n은 1회전당 펄스 수 설정치)
경보유지	ON/OFF 선택 경보 삭제 : 경보유지 ON일 때, 기록을 멈추지 않고 경보를 해제	
경보음	ON/OFF 선택	
경보 출력 응답시간	직결 유닛 사용 시 : (기록간격 또는 데이터 갱신간격 중 긴 쪽) × 2 + 1 ms + 아날로그 응답시간*1 무선 유닛 사용 시 (LR8450-01만) : (기록간격 또는 데이터 갱신간격 중 긴 쪽) × 2 + 무선 응답시간*2 + 아날로그 응답시간*1 *1 : 필터 설정에 따름 (U8554 : 5 ms, 저역 통과 필터 120 Hz에서) *2 : 전파상황 양호 시 1 s	

8. 동기운전

본체 간 동기	시작/정지, 트리거, 샘플링을 여러 대의 본체에서 동기한다. (SYNC.OUT 단자, SYNC.IN 단자를 사용) • 트리거 동기시간 : 기록간격 ×2 샘플 이내 • 무선 유닛은 사용 불가
동기 가능 대수	5 대 (Primary 기기 1 대에 대해 최대 4 대의 Secondary 기기의 동기운전이 가능)
설정 가능 기록간격	제약 없음 (1 ms 부터 설정 가능)

9. 기타 기능

이벤트 마크기능	이벤트 마크 입력방법	기록 중에 발생한 다음의 이벤트에서 입력된다. (1) **START** 키를 누른다 (2) 화면상의 **[마크]** 에서 **ENTER** 키를 누른다 (3) 외부 입력단자에 신호를 입력 (4) 경보 발생 시 (ON/OFF 설정 가능)
	입력 수	1 회 측정에서 1000 개까지 입력 가능
파형검색기능	파형을 검색해 검색된 부분을 파형화면 중앙에 표시	
	검색조건	레벨, 윈도우, 최대치, 최소치, 극대치, 극소치 중에서 선택해 검색 가능
	검색범위	내부 버퍼 메모리 전체 데이터 또는 A/B 커서 (세로축) 간
	검색대상	아날로그, 펄스, 로직, 파형연산
점프 기능	이벤트 마크, A/B 커서위치, 트리거 포인트, 파형의 표시위치를 지정해 파형화면 중앙에 표시	
커서 측정 기능	커서표시	전체 CH/ 지정 CH 중에서 선택
	커서이동	A, B, 동시 중에서 선택
	커서종류	세로/가로 중에서 선택 세로 : A 또는 B 커서의 가로축 (시간값) 과 세로축 (측정값), 또는 A/B 커서 간의 시간차와 주파수와 측정값의 차를 표시 가로 : 선택한 채널의 A 또는 B 커서값, 또는 A/B 커서 간의 차를 표시
스케일링 기능	채널별로 스케일링 설정 가능	
	아날로그	변환비로 설정, 2 점으로 설정, 스트레인 게이지 정격으로 설정 (스트레인 유닛만), 감도로 설정을 선택 가능
	펄스 (적산)	펄스 수로 설정, 카운트 수로 설정을 선택 가능
	펄스 (회전속도)	변환비로 설정, 2 점으로 설정을 선택 가능
코멘트 입력기능	타이틀 및 채널별로 코멘트 입력 가능 (수치, 알파벳, 기호)	
스타트 백업기능	ON/OFF 선택 ON 으로 설정하면, 기록 동작 중에 전원 차단 후 복귀한 경우에 자동으로 재시작 상태가 되어 기록 시작 (트리거를 사용하는 경우는 트리거 대기)	
기동 시 자동 시작기능	ON/OFF 선택 ON 으로 설정하면, 전원을 켠 후 자동으로 시작상태가 되어 기록 시작 (트리거를 사용하는 경우는 트리거 대기)	
설정조건 저장기능	본체의 내부 백업 메모리에 5 개까지 기억 가능	
자동 셋업기능	전원을 켰을 때에 본체, SD 메모리 카드, USB 메모리 중 한쪽에 기억된 설정조건을 자동으로 불러오기 가능 본체, SD 메모리 카드, USB 메모리에 설정조건이 기억되어 있는 경우는 본체, SD 메모리 카드, USB 메모리의 우선순위로 설정조건을 불러온다	
START·STOP 키 오조작 방지	**START** 키 또는 **STOP** 키를 눌렀을 때, 측정을 시작 또는 정지해도 될지 메시지를 표시 확인 메시지 : 있음/없음 선택 가능	
키 로크 기능	조작키를 무효로 한다 (**ESC** 키를 3 초 이상 눌러서 설정 또는 해제)	

비프음	ON/OFF 선택
셀프 체크기능	키, LCD, ROM/RAM, LAN, 미디어, 유닛을 체크 가능
가로축 (시간값) 의 표시	가로축 (시간값) 의 표시를 시간, 날짜, 데이터 수 중에서 선택 가능 텍스트 저장에 반영된다
측정 시작/측정 정지 시각 지정 기능	측정 시작 및 측정 정지 조건을 설정 가능 지정일 • 시작 시각/정지 시각 (년, 월, 일, 시, 분)을 설정 가능
설정 내비 (QUICK SET) 기능	무선 유닛 등록 가이드 (LR8450-01 만) , 무선 통신 불량시 대응 (LR8450-01 만) , 결선도 표시 (스트레인 게이지, 외부단자) , 설정조건 불러오기
전원주파수 필터기능	50 Hz/60 Hz 선택

10. 입력

펄스/로직 입력	채널 수	8 채널 (GND 공통, 비절연) 펄스/로직 입력을 1 채널씩 배타 설정
	단자대	누름 버튼식 단자대
	적응 입력형태	무전압 접점, 오픈컬렉터 (PNP 오픈컬렉터는 외장 저항 필요), 또는 전압 입력
	최대 입력 전압	DC 0 V ～ 42 V
	입력 저항	1.1 MΩ ±5%
	검출 레벨	2 단계 전환 가능 High : 1.0 V 이상, Low : 0 V ～ 0.5 V High : 4.0 V 이상, Low : 0 V ～ 1.5 V

펄스 입력

측정 레인지, 최고 분해능, 측정 범위, 측정 정확도

측정대상	레인지 (f.s.)	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
적산	1000 M 카운트	1 카운트	0 ～ 1000 M 카운트	±1 카운트
회전속도	5000/n [r/s]	1/n [r/s]	0 ～ 5000/n [r/s]	±1/n [r/s]
	300,000/n [r/min]	$60/t_0 \cdot n$ [r/min]	0 ～ 300,000/n [r/min]	$\pm 60/t_0 \cdot n$ [r/min]
	n은 1회전당 펄스 수로 1 ～ 1000 t_0은 스무딩 설정에서 1 ～ 60 [s]			

펄스 입력주기	필터 OFF 시 : 200 µs 이상 (단, High 기간, Low 기간 둘 다 100 µs 이상일 것) 필터 ON 시 : 100 ms 이상 (단, High 기간, Low 기간 둘 다 50 ms 이상일 것)
Slope	상승 또는 하강을 채널별로 설정 가능
측정모드	적산 (가산, 순시) , 회전속도
적산	가산 : 측정을 시작하고부터 적산값을 카운트 순시 : 기록간격별 순시값을 카운트 (기록간격마다 적산값은 리셋된다)
회전속도	r/s : 1초 동안의 입력 펄스 수를 카운트해 회전속도를 구한다 r/min : 1분 동안의 입력 펄스 수를 카운트해 회전속도를 구한다
스무딩 기능	1 s부터 60 s까지 사이에서 선택 가능 (회전속도, r/min일 때만 설정 가능)
채터링 방지 필터	각 채널에서 ON/OFF 설정 가능

로직 입력	측정모드	기록간격마다 1 또는 0을 기록한다

11. 부속품 • 옵션

부속품	퀵 스타트 매뉴얼 “부속품”
옵션	퀵 스타트 매뉴얼 “옵션 (별매)”

10.2 직결 유닛 사양

U8550 전압 • 온도 유닛

1. 일반사양

대응 기종	LR8450/LR8450-01 메모리 하이로거
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m 까지
사용 온습도 범위	−10°C ～ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
준거 규격	열전대 JIS C1602:2015, IEC 60584-1:2013
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1) , 1종 : 승용차, 조건 : A종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서, X방향 4 h와 Y, Z방향 2 h]
외형 치수	약 134W × 70H × 63D mm (커버를 포함)
질량	약 345 g
제품 보증기간	3년간
부속품	사용설명서 장착용 나사 ×2
옵션	Z2000 습도 센서

2. 입력사양 • 출력사양 • 측정사양

-1. 기본 사양

입력 채널 수	15채널 (전압, 열전대, 습도에 대해 채널별로 설정 가능)
입력단자	M3 나사식 단자대 (1 채널당 2 단자) , 단자대 커버 장착
측정대상	전압 열전대 (K, J, E, T, N, R, S, B, C) 습도 (Z2000 습도 센서 사용)
입력방식	반도체 릴레이에 의한 스캔방식, 플로팅 불평형 입력 전채널 절연
A/D 분해능	16 비트
최대 입력 전압	DC ±100 V
채널간 최대 전압	DC 300 V
대지간 최대 정격전압	AC, DC 300 V (측정 카테고리 II) 각 입력 채널 (+, −) – 본체 (LR8450/LR8450-01) 간, 각 유닛 간 예상되는 과도과전압 2500 V
입력 저항	10 MΩ 이상 (전압 10 mV f.s. ～ 2 V f.s. 레인지, 열전대 전체 레인지) 1 MΩ ±5% (전압 10 V f.s. ～ 100 V f.s. 레인지, 1-5 V f.s. 레인지, 습도 레인지)
허용 신호원 저항	1 kΩ 이하
기준접점보상	내부/외부 전환 가능 (열전대 측정 시)

열전대 단선 검출	열전대 측정 시에 데이터 갱신간격마다 단선 검출 체크 ON/OFF 전환 가능 (유닛에서 일괄 설정) 검출전류 : 5 µA ±20% 측정 데이터 취득 시에는 전류를 흘려보내지 않는다 (데이터 갱신간격이 10 ms일 때는 설정 불가)
데이터 갱신간격	10 ms*, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s * : 열전대 단선 검출 OFF설정 시에 설정 가능
디지털 필터	데이터 갱신간격, 단선 검출 설정, 전원주파수 필터 설정에 따라, 디지털 필터의 컷오프 주파수를 아래 표와 같이 자동 설정.

– : 설정 불가

전원주파수 필터 설정	단선 검출 설정	데이터 갱신간격									
		10 ms	**20 ms**	**50 ms**	**100 ms**	**200 ms**	**500 ms**	**1 s**	**2 s**	**5 s**	**10 s**
60 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60	60
	ON	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60
50 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50	50
	ON	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50

단위 : Hz

-2. 정확도 사양

정확도 보증조건	정확도 보증기간	1년간
	정확도 보증 온습도 범위	23°C±5°C, 80% RH이하
	웜업시간	LR8450/LR8450-01 메모리 하이로거에 연결해 전원을 켠 후 30분 이상
	컷오프 주파수 50 Hz/60 Hz가 되는 설정 ("디지털 필터" (p.322) 의 컷오프 주파수 표 참조)에서 영점 조정 실행 후에 규정	

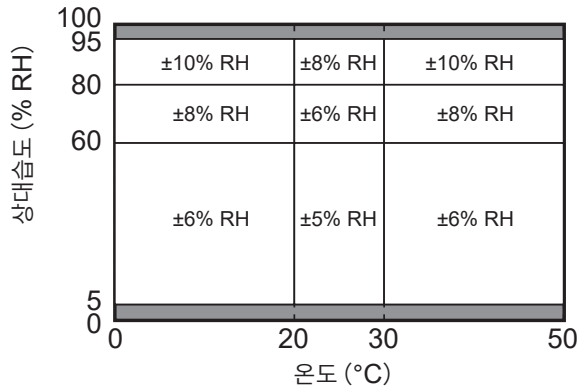
측정 레인지, 최고 분해능, 측정 범위, 측정 정확도

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
전압	–	10 mV f.s.	500 nV	−10 mV ~ 10 mV	±10 µV
		20 mV f.s.	1 µV	−20 mV ~ 20 mV	±20 µV
		100 mV f.s.	5 µV	−100 mV ~ 100 mV	±50 µV
		200 mV f.s.	10 µV	−200 mV ~ 200 mV	±100 µV
		1 V f.s.	50 µV	−1 V ~ 1 V	±500 µV
		2 V f.s.	100 µV	−2 V ~ 2 V	±1 mV
		10 V f.s.	500 µV	−10 V ~ 10 V	±5 mV
		20 V f.s.	1 mV	−20 V ~ 20 V	±10 mV
		100 V f.s.	5 mV	−100 V ~ 100 V	±50 mV
		1-5 V f.s.	500 µV	1 V ~ 5 V	±5 mV
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	K	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 미만	±0.5°C
				500°C 이상 1350°C 이하	±0.7°C
	J	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 1200°C 이하	±0.5°C
	E	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 1000°C 이하	±0.5°C

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	T	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 400°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 400°C 이하	±0.5°C
	N	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.9°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±2.1°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.9°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±2.1°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 1300°C 이하	±0.9°C
	R	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±4.4°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 500°C 이하	±2.2°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 1700°C 이하	±2.2°C
	S	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±4.4°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 500°C 이하	±2.2°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 1700°C 이하	±2.2°C
	B	2000°C f.s.	0.1°C	400°C 이상 600°C 미만	±5.4°C
				600°C 이상 1000°C 미만	±3.7°C
				1000°C 이상 1800°C 이하	±2.4°C
	C	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±1.7°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C ～ 500°C	±1.7°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C ～ 2000°C	±1.7°C

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
습도	–	100% RH f.s.	0.1% RH	5.0% RH ～ 95.0% RH	Z2000 습도 센서의 측정 정확도에 준함

습도 정확도 표



의 영역은 정확도 보증 범위 외.
습도가 표의 경계선상에 있을 때는 값이 좋은 쪽의 측정 정확도를 적용한다.

기준접점보상 정확도	±0.5°C (입력단자 온도 평형 시) 기준접점보상 : 내부 시, 열전대 측정 정확도에 가산
온도 특성	(측정 정확도 × 0.1) /°C를 측정 정확도에 가산 (습도는 습도 정확도 표 참조)
노멀모드 제거비	50 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s 에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s 에서) (열전대 단선 검출 OFF 설정에서)
코먼모드 제거비	신호원 저항 100 Ω 이하에서 100 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 입력에 대해 데이터 갱신간격 10 ms 에서) 140 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 10 mV f.s. 레인지에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 10 mV f.s. 레인지에서) (열전대 단선 검출 OFF 설정에서)
방사성 무선주파 전자계의 영향	±5% f.s. (80 MHz ～ 1 GHz : 10 V/m, 1 GHz ～ 6 GHz : 3 V/m) (전압 10 V f.s. 레인지에서)
전도성 무선주파 전자계의 영향	10 V 에서 ±5% f.s. (전압 10 V f.s. 레인지에서)

U8551 유니버설 유닛

1. 일반사양

대응 기종	LR8450/LR8450-01 메모리 하이로거
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m 까지
사용 온습도 범위	−10°C ～ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
준거규격	열전대 JIS C1602:2015, IEC 60584-1:2013 측온저항체 (Pt100, Pt1000) JIS C1604:2013, IEC 60751:2008 측온저항체 (JPt100) JIS C1604:1989
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1), 1종 : 승용차, 조건 : A종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서, X방향 4 h와 Y, Z방향 2 h]
외형 치수	약 134W × 70H × 63D mm (커버를 포함)
질량	약 318 g
제품 보증기간	3년간
부속품	사용설명서 장착용 나사 ×2
옵션	Z2000 습도 센서

2. 입력사양 • 출력사양 • 측정사양

-1. 기본 사양

입력 채널 수	15채널 (전압, 열전대, 습도, 측온저항체, 저항에 대해서 채널마다 설정 가능)
입력단자	누름 버튼식 단자대 (1채널당 4단자), 단자대 커버 장착
측정대상	전압 열전대 (K, J, E, T, N, R, S, B, C) 습도 (Z2000 습도 센서 사용) 측온저항체 (Pt100, JPt100, Pt1000) (연결 : 3선식/4선식) [측정 전류 : 1 mA ±5% (Pt100, Jpt100 측정 시), 0.1 mA ±5% (Pt1000 측정 시)] (Pt1000 측정은 데이터 갱신간격이 100 ms 보다 길 때에 설정 가능) 저항 (연결 : 4선식, 측정 전류 : 1 mA ±5%)
입력방식	반도체 릴레이에 의한 스캔방식, 플로팅 불평형 입력 전채널 절연 (측온저항체, 저항을 연결하는 SoL 단자는 전채널 내부에서 단락 때문에 비절연)
A/D 분해능	16비트
최대 입력 전압	DC ±100 V
채널간 최대 전압	DC 300 V (측온저항체, 저항을 연결하는 SoL 단자는 전채널 내부에서 단락 때문에 비절연)
대지간 최대 정격전압	AC, DC 300 V (측정 카테고리 II) 각 입력 채널 (SoH, SoL, +, −) – 본체 (LR8450/LR8450-01) 간, 각 유닛 간 예상되는 과도과전압 2500 V
입력 저항	10 MΩ 이상 (전압 10 mV f.s. ～ 2 V f.s. 레인지, 열전대 전체 레인지, 측온저항체 및 저항의 전체 레인지) 1 MΩ ±5% (전압 10 V f.s. ～ 100 V f.s. 레인지, 1-5 V f.s. 레인지, 습도 레인지)
허용 신호원 저항	1 kΩ 이하

기준접점보상	내부/외부 전환 가능 (열전대 측정 시)
열전대 단선 검출	열전대 측정 시에 데이터 갱신간격마다 단선 검출 체크 ON/OFF 전환 가능 (유닛에서 일괄 설정) 검출 전류 5 μA ±20% 측정 데이터 취득 시에는 전류를 흘려보내지 않는다 (데이터 갱신간격이 10 ms일 때는 설정 불가)
데이터 갱신간격	10 ms*1, 20 ms*2, 50 ms*2, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s *1 : 열전대 단선 검출 OFF 설정에서 Pt1000 측정 설정이 없을 때에 설정 가능 *2 : Pt1000 측정 설정이 없을 때에 설정 가능
디지털 필터	데이터 갱신간격, 단선 검출 설정, 전원주파수 필터 설정에 따라, 디지털 필터의 컷오프 주파수를 아래 표와 같이 자동 설정.

– : 설정 불가

전원주파수 필터 설정	단선 검출 설정	데이터 갱신간격									
		10 ms*3	20 ms*3	50 ms*3	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	2 s	5 s	10 s
60 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60	60
	ON	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60
50 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50	50
	ON	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50

단위 : Hz

*3 : Pt1000 측정 혼재 시는 설정 불가

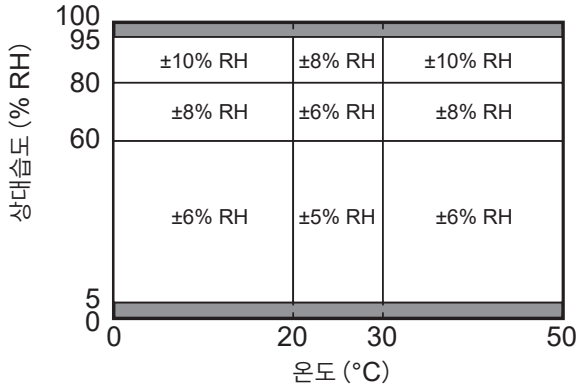
-2. 정확도 사양

정확도 보증조건	정확도 보증기간	1년간
	정확도 보증 온습도 범위	23°C±5°C, 80% RH 이하
	웜업시간	LR8450/LR8450-01 메모리 하이로거에 연결해 전원을 켠 후 30분 이상
	컷오프 주파수 50 Hz/60 Hz가 되는 설정 ("디지털 필터" (p.327) 의 컷오프 주파수 표 참조)에서 영점 조정 실행 후에 규정	

측정 레인지, 최고 분해능, 측정 범위, 측정 정확도

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
전압	–	10 mV f.s.	500 nV	−10 mV ～ 10 mV	±10 μV
		20 mV f.s.	1 μV	−20 mV ～ 20 mV	±20 μV
		100 mV f.s.	5 μV	−100 mV ～ 100 mV	±50 μV
		200 mV f.s.	10 μV	−200 mV ～ 200 mV	±100 μV
		1 V f.s.	50 μV	−1 V ～ 1 V	±500 μV
		2 V f.s.	100 μV	−2 V ～ 2 V	±1 mV
		10 V f.s.	500 μV	−10 V ～ 10 V	±5 mV
		20 V f.s.	1 mV	−20 V ～ 20 V	±10 mV
		100 V f.s.	5 mV	−100 V ～ 100 V	±50 mV
		1-5 V f.s.	500 μV	1 V ～ 5 V	±5 mV
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	K	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 미만	±0.5°C
				500°C 이상 1350°C 이하	±0.7°C
	J	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 1200°C 이하	±0.5°C
	E	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 1000°C 이하	±0.5°C

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	T	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 400°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 400°C 이하	±0.5°C
	N	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.9°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±2.1°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.9°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±2.1°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 1300°C 이하	±0.9°C
	R	100°C f.s.	0.01°C	0°C ~ 100°C	±4.4°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 500°C 이하	±2.2°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 1700°C 이하	±2.2°C
	S	100°C f.s.	0.01°C	0°C ~ 100°C	±4.4°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 500°C 이하	±2.2°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 1700°C 이하	±2.2°C
	B	2000°C f.s.	0.1°C	400°C 이상 600°C 미만	±5.4°C
				600°C 이상 1000°C 미만	±3.7°C
				1000°C 이상 1800°C 이하	±2.4°C
	C	100°C f.s.	0.01°C	0°C ~ 100°C	±1.7°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C ~ 500°C	±1.7°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C ~ 2000°C	±1.7°C

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
습도	–	100% RH f.s.	0.1% RH	5.0% RH ～ 95.0% RH	Z2000 습도 센서의 측정 정확도에 준함
		습도 정확도 표  ■의 영역은 정확도 보증 범위 외. 습도가 표의 경계선상에 있을 때는 값이 좋은 쪽의 측정 정확도를 적용한다.			
측온저항체	Pt100	100°C f.s.	0.01°C	−100°C ～ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C ～ 500°C	±0.7°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C ～ 800°C	±0.9°C
	JPt100	100°C f.s.	0.01°C	−100°C ～ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C ～ 500°C	±0.7°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C ～ 500°C	±0.9°C
	Pt1000	100°C f.s.	0.01°C	−100°C ～ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C ～ 500°C	±0.7°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C ～ 800°C	±0.9°C
저항	–	10 Ω f.s.	0.5 mΩ	0 Ω ～ 10 Ω	±10 mΩ
		20 Ω f.s.	1 mΩ	0 Ω ～ 20 Ω	±20 mΩ
		100 Ω f.s.	5 mΩ	0 Ω ～ 100 Ω	±100 mΩ
		200 Ω f.s.	10 mΩ	0 Ω ～ 200 Ω	±200 mΩ

기준접점보상 정확도	±0.5°C (입력단자 온도 평형 시) 기준접점보상 : 내부 시, 열전대 측정 정확도에 가산
온도 특성	(측정 정확도 × 0.1) /°C 를 측정 정확도에 가산 (습도는 습도 정확도 표 참조)
노멀모드 제거비	50 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s 에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s 에서) (열전대 단선 검출 OFF 설정에서)
코먼모드 제거비	신호원 저항 100 Ω 이하에서 100 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 입력에 대해 데이터 갱신간격 10 ms 에서) 140 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 10 mV f.s. 레인지에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 10 mV f.s. 레인지에서) (열전대 단선 검출 OFF 설정에서)
방사성 무선주파 전자계의 영향	±5% f.s. (80 MHz ～ 1 GHz : 10 V/m, 1 GHz ～ 6 GHz : 3 V/m) (측온저항체 Pt100, 100°C f.s. 레인지, 4 선식에서)
전도성 무선주파 전자계의 영향	10 V 에서 ±5% f.s. (측온저항체 Pt100, 100°C f.s. 레인지, 4 선식에서)

U8552 전압・온도 유닛

1. 일반사양

대응 기종	LR8450/LR8450-01 메모리 하이로거
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	−10°C ～ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
준거규격	열전대 JIS C1602:2015, IEC 60584-1:2013
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1), 1종 : 승용차, 조건 : A종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서, X방향 4 h와 Y, Z방향 2 h]
외형 치수	약 134W × 70H × 63D mm (커버를 포함)
질량	약 319 g
제품 보증기간	3년간
부속품	사용설명서 장착용 나사 ×2
옵션	Z2000 습도 센서

2. 입력사양・출력사양・측정사양

-1. 기본 사양

입력 채널 수	30채널 (전압, 열전대, 습도에 대해서 채널별로 설정 가능)
입력단자	누름 버튼식 단자대 (1채널당 2단자), 단자대 커버 장착
측정대상	전압 열전대 (K, J, E, T, N, R, S, B, C) 습도 (Z2000 습도 센서 사용)
입력방식	반도체 릴레이에 의한 스캔방식, 플로팅 불평형 입력 전채널 절연
A/D 분해능	16비트
최대 입력 전압	DC ±100 V
채널간 최대 전압	DC 300 V
대지간 최대 정격전압	AC, DC 300 V (측정 카테고리 II) 각 입력 채널 (+, −) –본체 (LR8450/LR8450-01) 간, 각 유닛 간 예상되는 과도과전압 2500 V
입력 저항	10 MΩ 이상 (전압 10 mV f.s. ～ 2 V f.s. 레인지, 열전대 전체 레인지) 1 MΩ ±5% (전압 10 V f.s. ～ 100 V f.s. 레인지, 1-5 V f.s. 레인지, 습도 레인지)
허용 신호원 저항	1 kΩ 이하
기준접점보상	내부/외부 전환 가능 (열전대 측정 시)
열전대 단선 검출	열전대 측정 시에 데이터 갱신간격마다 단선 검출 체크 ON/OFF 전환 가능 (유닛에서 일괄 설정) 검출 전류 5 μA ±20% 측정 데이터 취득 시에는 전류를 흘려보내지 않는다 데이터 갱신간격이 10 ms일 때는 설정 불가 데이터 갱신간격이 20 ms인 경우, 사용 채널 수가 16이상일 때는 설정 불가

데이터 갱신간격	10 ms*1, 20 ms*2, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s *1 : 열전대 단선 검출 OFF 설정에서, 사용 채널 수가 1에서 15까지일 때에 선택 가능 *2 : 열전대 단선 검출 OFF 설정에서, 사용 채널 수가 16에서 30까지일 때에 선택 가능. 또는 열전대 단선 검출 ON 설정에서, 사용 채널 수가 1에서 15까지일 때에 선택 가능
디지털 필터	사용 채널 수, 데이터 갱신간격, 단선 검출 설정, 전원주파수 필터 설정에 따라 디지털 필터의 컷오프 주파수를 아래 표와 같이 자동 설정.

(1) 사용 채널 수가 15이하일 때

– : 설정 불가

전원주파수 필터 설정	단선 검출 설정	데이터 갱신간격									
		10 ms	**20 ms**	**50 ms**	**100 ms**	**200 ms**	**500 ms**	**1 s**	**2 s**	**5 s**	**10 s**
60 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60	60
	ON	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60
50 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50	50
	ON	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50

단위 : Hz

(2) 사용 채널 수가 16에서 30까지일 때

– : 설정 불가

전원주파수 필터 설정	단선 검출 설정	데이터 갱신간격									
		10 ms	**20 ms**	**50 ms**	**100 ms**	**200 ms**	**500 ms**	**1 s**	**2 s**	**5 s**	**10 s**
60 Hz	OFF	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60
	ON	–	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60
50 Hz	OFF	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50
	ON	–	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50

단위 : Hz

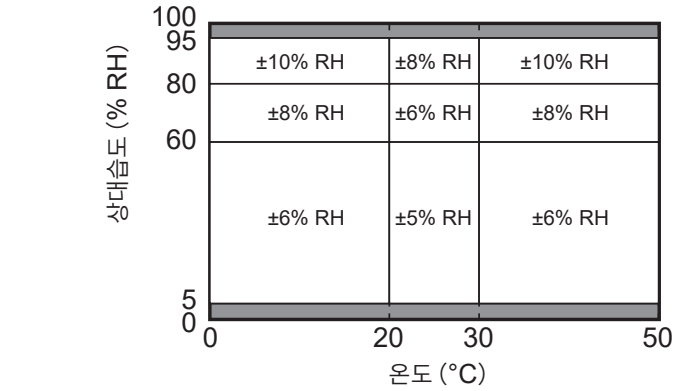
-2. 정확도 사양

정확도 보증조건	정확도 보증기간	1년간
	정확도 보증 온습도 범위	23°C±5°C, 80% RH이하
	웜업시간	LR8450/LR8450-01 메모리 하이로거에 연결해 전원을 켠 후 30분 이상
	컷오프 주파수 50 Hz/60 Hz가 되는 설정 (“디지털 필터” (p.332) 의 컷오프 주파수 표 참조) 에서 영점 조정 실행 후에 규정	

측정 레인지, 최고 분해능, 측정 범위, 측정 정확도

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
전압	–	10 mV f.s.	500 nV	−10 mV ～ 10 mV	±10 μV
		20 mV f.s.	1 μV	−20 mV ～ 20 mV	±20 μV
		100 mV f.s.	5 μV	−100 mV ～ 100 mV	±50 μV
		200 mV f.s.	10 μV	−200 mV ～ 200 mV	±100 μV
		1 V f.s.	50 μV	−1 V ～ 1 V	±500 μV
		2 V f.s.	100 μV	−2 V ～ 2 V	±1 mV
		10 V f.s.	500 μV	−10 V ～ 10 V	±5 mV
		20 V f.s.	1 mV	−20 V ～ 20 V	±10 mV
		100 V f.s.	5 mV	−100 V ～ 100 V	±50 mV
		1-5 V f.s.	500 μV	1 V ～ 5 V	±5 mV
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	K	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 미만	±0.5°C
				500°C 이상 1350°C 이하	±0.7°C
	J	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 1200°C 이하	±0.5°C
	E	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 1000°C 이하	±0.5°C

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	T	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 400°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 400°C 이하	±0.5°C
	N	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.9°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±2.1°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.9°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±2.1°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 1300°C 이하	±0.9°C
	R	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±4.4°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 500°C 이하	±2.2°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 1700°C 이하	±2.2°C
	S	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±4.4°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 500°C 이하	±2.2°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 1700°C 이하	±2.2°C
	B	2000°C f.s.	0.1°C	400°C 이상 600°C 미만	±5.4°C
				600°C 이상 1000°C 미만	±3.7°C
				1000°C 이상 1800°C 이하	±2.4°C
	C	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±1.7°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C ～ 500°C	±1.7°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C ～ 2000°C	±1.7°C

<table>
<tr><th>측정대상</th><th>종류</th><th>레인지</th><th>최고 분해능</th><th>측정 범위</th><th>측정 정확도</th></tr>
<tr><td rowspan="2">습도</td><td rowspan="2">–</td><td>100% RH f.s.</td><td>0.1% RH</td><td>5.0% RH ～ 95.0% RH</td><td>Z2000 습도 센서의 측정 정확도에 준함</td></tr>
<tr><td colspan="4">습도 정확도 표
 

의 영역은 정확도 보증 범위 외.
습도가 표의 경계선상에 있을 때는 값이 좋은 쪽의 측정 정확도를 적용한다.</td></tr>
</table>

기준접점보상 정확도	±0.5°C (입력단자 온도 평형 시) 기준접점보상 : 내부 시, 열전대 측정 정확도에 가산
온도 특성	(측정 정확도 × 0.1) /°C를 측정 정확도에 가산 (습도는 습도 정확도 표 참조)
노멀모드 제거비	50 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s에서) (열전대 단선 검출 OFF 설정에서, 사용 채널 수가 15 이하에서)
코먼모드 제거비	신호원 저항 100 Ω 이하에서 100 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 입력에 대해 데이터 갱신간격 10 ms에서) 140 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 10 mV f.s. 레인지에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 10 mV f.s. 레인지에서) (열전대 단선 검출 OFF 설정에서 사용 채널 수가 15 이하에서)
방사성 무선주파 전자계의 영향	±5% f.s. (80 MHz ～ 1 GHz : 10 V/m, 1 GHz ～ 6 GHz : 3 V/m) (전압 10 V f.s. 레인지에서)
전도성 무선주파 전자계의 영향	10 V에서 ±5% f.s. (전압 10 V f.s. 레인지에서)

U8553 고속 전압 유닛

1. 일반사양

대응 기종	LR8450/LR8450-01 메모리 하이로거
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	−10°C ～ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1), 1종 : 승용차, 조건 : A종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서 X방향 4 h와 Y, Z방향 2 h]
외형 치수	약 134W × 70H × 63D mm (커버를 포함)
질량	약 237 g
제품 보증기간	3년간
부속품	사용설명서 장착용 나사 ×2

2. 입력사양 • 측정사양

-1. 기본 사양

입력 채널 수	5채널 (전압전용)
입력단자	M3 나사식 단자대 (1채널당 2단자), 단자대 커버 장착
측정대상	전압
입력방식	반도체 릴레이에 의한 스캔방식, 플로팅 불평형 입력 전채널 절연
A/D 분해능	16비트
최대 입력 전압	DC ±100 V
채널간 최대 전압	DC 300 V
대지간 최대 정격전압	AC, DC 300 V (측정 카테고리 II) 각 입력 채널 (+, −) – 본체 (LR8450/LR8450-01) 간, 각 유닛 간 예상되는 과도과전압 2500 V
입력 저항	1 MΩ ±5%
허용 신호원 저항	100 Ω 이하
데이터 갱신간격	1 ms, 2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s
디지털 필터	데이터 갱신간격, 전원주파수 필터 설정에 따라 디지털 필터의 컷오프 주파수를 아래 표와 같이 자동 설정.

전원주파수 필터 설정	데이터 갱신간격												
	1 ms	2 ms	5 ms	10 ms	20 ms	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	2 s	5 s	10 s
60 Hz	50 k	5.4 k	2.6 k	1.0 k	400	200	100	60	60	10	5	5	5
50 Hz	50 k	5.4 k	2.6 k	1.0 k	400	200	100	50	50	10	5	5	5

단위 : Hz

-2. 정확도 사양

정확도 보증조건	정확도 보증기간	1년간
	정확도 보증 온습도범위	23°C±5°C, 80% RH 이하
	웜업시간	LR8450/LR8450-01 메모리 하이로거에 연결해 전원을 켠 후 30분 이상
	컷오프 주파수 5 Hz, 10 Hz, 50 Hz 또는 60 Hz가 되는 설정 (“디지털 필터” (p.336) 의 컷오프 주파수 표 참조) 에서 영점 조정 실행 후에 규정	

측정 레인지, 최고 분해능, 측정 범위, 측정 정확도

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
전압	–	100 mV f.s.	5 µV	−100 mV ～ 100 mV	±100 µV
		200 mV f.s.	10 µV	−200 mV ～ 200 mV	±200 µV
		1 V f.s.	50 µV	−1 V ～ 1 V	±1 mV
		2 V f.s.	100 µV	−2 V ～ 2 V	±2 mV
		10 V f.s.	500 µV	−10 V ～ 10 V	±10 mV
		20 V f.s.	1 mV	−20 V ～ 20 V	±20 mV
		100 V f.s.	5 mV	−100 V ～ 100 V	±100 mV
		1-5 V f.s.	500 µV	1 V ～ 5 V	±10 mV

온도 특성	(측정 정확도 × 0.1) /°C를 측정 정확도에 가산
노멀모드 제거비	50 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s에서)
코먼모드 제거비	신호원 저항 100 Ω 이하에서 100 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 입력에 대해 데이터 갱신간격 1 ms에서) 140 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 100 mV f.s. 레인지에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 100 mV f.s. 레인지에서)
방사성 무선주파 전자계의 영향	±5% f.s. (80 MHz ～ 1 GHz : 10 V/m, 1 GHz ～ 6 GHz : 3 V/m) (전압 10 V f.s. 레인지에서)
전도성 무선주파 전자계의 영향	10 V에서 ±5% f.s. (전압 10 V f.s. 레인지에서)

U8554 스트레인 유닛

1. 일반사양

대응 기종	LR8450/LR8450-01 메모리 하이로거
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	−10°C ～ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1), 1종 : 승용차, 조건 : A종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서 X방향 4 h와 Y, Z방향 2 h]
외형 치수	약 134W × 70H × 63D mm (커버를 포함)
질량	약 236 g
제품 보증기간	3년간
부속품	사용설명서 장착용 나사 ×2 결선 확인 라벨

2. 입력사양 • 출력사양 • 측정사양

-1. 기본 사양

입력 채널 수	5채널 (전압, 왜곡에 대해 채널별로 설정 가능)	
입력단자	누름 버튼식 단자대 (1채널당 5단자), 단자대 커버 장착 측정대상에 따라 DIP 스위치를 설정한다	
측정대상	전압	
	왜곡	스트레인 게이지식 변환기 스트레인 게이지 1게이지법 (2선식), 1게이지법 (3선식), 2게이지법 (인변), 4게이지법
적응 게이지 저항	1게이지법, 2게이지법 : 120 Ω (350 Ω은 외장 브리지 박스가 필요) 4게이지법 : 120 Ω～1 kΩ	
게이지율	2.0 고정	
브리지 전압	DC 2 V ±0.05 V	
평형 조정	방식	전자식 자동 밸런스
	범위	전압 : ±20 mV 이하 (1 mV f.s. ～ 20 mV f.s. 레인지), ±200 mV 이하 (50 mV f.s. ～ 200 mV f.s. 레인지) 왜곡 : ±20,000 με 이하 (1000 με f.s. ～ 20,000 με f.s. 레인지), ±200,000 με 이하 (50,000 με f.s. ～ 200,000 με f.s. 레인지)
입력방식	평형 차동 입력, 채널간 비절연, 전채널 동시 샘플링	
A/D 분해능	16비트	
최대 입력 전압	DC ±0.5 V	
채널간 최대 전압	비절연 (각 채널의 GND 공통)	
대지간 최대 정격전압	AC 30 V rms 또는 DC 60 V [각 아날로그 입력 채널－본체 (LR8450/LR8450-01) 간] 예상되는 과도과전압 330 V	
입력저항	2 MΩ ±5%	

데이터 갱신간격	1 ms, 2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s
저역 통과 필터	컷오프 주파수 −3 dB ±30% AUTO, 120, 60, 30, 15, 8, 4 (Hz) AUTO : 설정한 데이터 갱신간격에 연동해 저역 통과 필터의 컷오프 주파수를 아래 표와 같이 자동 설정한다

데이터 갱신간격												
1 ms	**2 ms**	**5 ms**	**10 ms**	**20 ms**	**50 ms**	**100 ms**	**200 ms**	**500 ms**	**1 s**	**2 s**	**5 s**	**10 s**
120 Hz	60 Hz	30 Hz	15 Hz	8 Hz	4 Hz	4 Hz	4 Hz	4 Hz	4 Hz	4 Hz	4 Hz	4 Hz

	감쇠 특성	5차 Butterworth 필터 −30 dB/oct

-2. 정확도 사양

정확도 보증조건	정확도 보증기간	1년간
	정확도 보증 온습도 범위	23°C±5°C, 80% RH 이하
	웜업시간	LR8450/LR8450-01 메모리 하이로거에 연결해 전원을 켠 후 30분 이상
	저역 통과 필터 4 Hz, 자동 밸런스 실행 후에 규정	

측정 레인지, 최고 분해능, 측정 범위, 측정 정확도

측정대상	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도 *
전압	1 mV f.s.	50 nV	−1 mV ～ 1 mV	±9 μV
	2 mV f.s.	100 nV	−2 mV ～ 2 mV	±10 μV
	5 mV f.s.	250 nV	−5 mV ～ 5 mV	±25 μV
	10 mV f.s.	500 nV	−10 mV ～ 10 mV	±50 μV
	20 mV f.s.	1 μV	−20 mV ～ 20 mV	±100 μV
	50 mV f.s.	2.5 μV	−50 mV ～ 50 mV	±250 μV
	100 mV f.s.	5 μV	−100 mV ～ 100 mV	±500 μV
	200 mV f.s.	10 μV	−200 mV ～ 200 mV	±1 mV
왜곡	1,000 με f.s.	0.05 με	−1,000 με ～ 1,000 με	±9 με
	2,000 με f.s.	0.1 με	−2,000 με ～ 2,000 με	±10 με
	5,000 με f.s.	0.25 με	−5,000 με ～ 5,000 με	±25 με
	10,000 με f.s.	0.5 με	−10,000 με ～ 10,000 με	±50 με
	20,000 με f.s.	1 με	−20,000 με ～ 20,000 με	±100 με
	50,000 με f.s.	2.5 με	−50,000 με ～ 50,000 με	±250 με
	100,000 με f.s.	5 με	−100,000 με ～ 100,000 με	±500 με
	200,000 με f.s.	10 με	−200,000 με ～ 200,000 με	±1000 με

온도 특성*	게인 ±0.05% f.s./°C 영점 위치 전압 : ±1.5 μV/°C 왜곡 : ±1.5 με/°C
내장 브리지 저항 정밀도	허용차 : ±0.01% 온도 특성 : ±2 ppm/°C
코먼모드 제거비	신호원 저항 300 Ω 이하에서 100 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 입력에 대해)

방사성 무선주파 전자계의 영향	±50% f.s. (80 MHz ～ 1 GHz : 10 V/m, 1 GHz ～ 6 GHz : 3 V/m, 왜곡 5000 με f.s. 레인지에서, 저역 통과 필터 4 Hz ON)
전도성 무선주파 전자계의 영향	10 V에서 ±5% f.s. (왜곡 5000 με f.s. 레인지에서, 저역 통과 필터 4 Hz ON)

* : 내장 브리지 저항의 허용차와 온도 특성은 포함하지 않음.

U8555 CAN 유닛

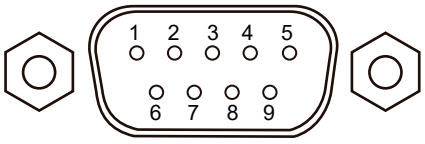
1. 일반사양

대응 기종	LR8450/LR8450-01 메모리 하이로거
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	−10°C ～ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1), 1종 : 승용차, 조건 : A종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서 X방향4 h와 Y, Z방향2 h]
외형 치수	약134W × 70H × 54D mm (돌기물 불포함)
질량	약235 g
제품 보증기간	3년간
부속품	사용설명서 장착용 나사 ×2
옵션	9713-01 CAN 케이블 SP7001-95 비접촉 CAN 센서

2. 입력사양 • 출력사양 • 측정사양

-1. 기본 사양

CAN 포트 수	2 포트
입력단자	D-sub 9 pin MALE ×2



핀 번호	명칭	기능
1	N.C.	미사용
2	CAN_L	CAN_L 통신선
3	GND	GND
4	N.C.	미사용
5	N.C.	미사용
6	N.C.	미사용
7	CAN_H	CAN_H 통신선
8	N.C.	미사용
9	N.C.	미사용

인터페이스	대응 프로토콜	CAN (ISO 11898-1:2015 준거) CAN FD (ISO 11898-1:2015 준거) CAN FD (non-ISO)
	물리층	ISO 11898 (High Speed)
터미네이터	포트마다 ON/OFF 설정 가능 저항값 : 120 Ω ±10 Ω	
ACT LED	CAN 버스의 동작상태를 표시	
TERM LED	터미네이터 ON 시에 점등	
데이터 갱신간격	10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s	
보율	CAN/ CAN FD (arbitration) : 50k, 62.5k, 83.3k, 100k, 125k, 250k, 500k, 800k, 1000k [Baud] CAN FD (data) : 0.5M, 1M, 2M, 2.5M, 4M, 5M [Baud]	
샘플링 포인트	CAN/ CAN FD (arbitration) : 50.0% ～ 95.0% CAN FD (data) : 50.0% ～ 95.0%	
ACK	CAN 수신 시의 ACK 응답 ON/OFF를 설정 가능	
동작모드	수신모드와 측정값 출력모드를 전환 가능	

-2. 수신모드 사양

측정 채널 수	데이터 갱신간격 10 ms : 최대 50채널 (최대 50 signal) 데이터 갱신간격 20 ms : 최대 100채널 (최대 100 signal) 데이터 갱신간격 50 ms : 최대 250채널 (최대 250 signal) 데이터 갱신간격 100 ms 이상 : 최대 500채널 (최대 500 signal)	
수신 ID 카운트	데이터 갱신간격 내에 대상 ID를 수신한 횟수가 기록되는 기능	
임의 프레임 송신	개요	수신모드 중에 임의의 CAN 프레임을 송신 가능
	설정 가능한 조건 수	8 조건/유닛

-3. 측정값 출력모드 사양

개요	LR8450의 측정값을 CAN 프레임으로 변환해서 출력 가능
출력 대상	직결 유닛의 측정 데이터 (CAN 유닛 이외) 측정 시각
출력 데이터 갱신 주기	출력원 유닛의 데이터 갱신간격에 의존 (최속 1 ms 주기)
응답성	데이터 갱신간격 × 2 + 1 ms + 아날로그 응답시간* * : 필터 설정에 따름 (U8554 : 5 ms, 저역 통과 필터 120 Hz에서)

U8556 전류 모듈

1. 일반사양

대응 기종	LR8450/LR8450-01 메모리 하이로거
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	−10°C ～ 50°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1) , 1종 : 승용차, 조건 : A종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서 X방향4 h와 Y, Z방향 2 h]
외형 치수	약 134W × 70H × 63D mm (돌기물 불포함)
질량	약 256 g
제품 보증기간	3년간
부속품	사용설명서 장착용 나사 ×2 캡 ×5
옵션	L0220-01 연장 케이블 (2 m) L0220-02 연장 케이블 (5 m) L0220-03 연장 케이블 (10 m)

2. 입력사양 • 출력사양 • 측정사양

-1. 기본 사양

입력 채널 수	5 채널
측정대상	전류 (옵션의 전류 센서를 이용)
입력방식	전류 센서에 의한 절연 입력, 전채널 동시 샘플링
입력단자	전용 커넥터 (HIOKI PL14)
적합 전류 센서	CT7812 AC/DC커런트 센서 (정격 2 A) CT7822 AC/DC커런트 센서 (정격 20 A) CT7126 AC커런트 센서 (정격 60 A) CT7131 AC커런트 센서 (정격 100 A) CT7136 AC커런트 센서 (정격 600 A) CT7044 AC플렉시블 커런트 센서 (정격 6000 A, ϕ100 mm) CT7045 AC플렉시블 커런트 센서 (정격 6000 A, ϕ180 mm) CT7046 AC플렉시블 커런트 센서 (정격 6000 A, ϕ254 mm) CT7731 AC/DC오토 제로 커런트 센서 (정격 100 A) CT7736 AC/DC오토 제로 커런트 센서 (정격 600 A) CT7742 AC/DC오토 제로 커런트 센서 (정격 2000 A) CT7116 AC리크 커런트 센서 (정격 6 A)
측정 레인지	200 mA, 2 A (CT7812) 500 mA, 5 A (CT7116) 2 A, 20 A (CT7822) 5 A, 50 A (CT7126) 100 A (CT7131, CT7731) 50 A, 500 A (CT7136, CT7736) 200 A, 2000 A (CT7742) 50 A, 500 A, 5000 A (CT7044, CT7045, CT7046)

순시값 응답시간	150 µs (스텝 입력, 최종값에 대해 90%, 설계값)
실효값 주파수특성	DC ～ 5 kHz (−3 dB)
실효값 응답시간	0.8 s (스텝 입력, 측정값이 정확도 사양 범위에 들어가는 시간, 설계값)
A/D 분해능	16 비트
입력 저항	1 MΩ ±10%
전류 센서 전원	+5 V ±0.25 V, −5 V ±0.25 V
최대 측정 전류	레인지의 130% 또는 연결하는 전류 센서의 최대 측정 전류 중 더 작은 쪽 전류
대지간 최대 정격전압	비절연
데이터 갱신간격	1 ms, 2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s
측정 항목	순시값, 실효값 (전환)
실효값 측정방법	AC+DC 를 실효값 IC 로 참 실효값 연산
저역 통과 필터	OFF, 220 Hz (−3 dB) 순시값 측정, 실효값 측정에서 설정 가능

-2. 정확도 사양

정확도 보증조건	정확도 보증기간	1 년간
	정확도 보증 온습도 범위	23°C ±5°C, 80% RH 이하
	웜업시간	30 분 이상
	영점 조정 실행 후 순시값은 직류 입력, 실효값은 정현파 입력	
	최대 연장 가능 길이	10 m
정확도 보증범위	순시값 레인지의 ±120% 또는 연결하는 전류 센서의 정확도 보증범위 상한 중 더 좁은 쪽 실효값 레인지의 5% ～ 100%	

CT7812 AC/DC 커런트 센서와의 조합 정확도

순시값

레인지	분해능	순시값 조합 정확도
2.0000 A	0.0002 A	±0.38% rdg ±0.0037 A
200.0 mA	0.1 mA	±0.38% rdg ±2.4 mA

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	**66 Hz < f ≦ 500 Hz**	**500 Hz < f ≦ 1 kHz**
2.0000 A	0.0002 A	±1.1% rdg ±0.0125 A	±1.3% rdg ±0.0125 A	±2.1% rdg ±0.0125 A
200.0 mA	0.1 mA	±1.1% rdg ±11.4 mA	±1.3% rdg ±11.4 mA	±2.1% rdg ±11.4 mA

상기 표 안의 f 는 측정신호의 주파수

CT7822 AC/DC 커런트 센서와의 조합 정확도

순시값

레인지	분해능	순시값 조합 정확도
20.000 A	0.002 A	±0.38% rdg ±0.037 A
2.000 A	0.001 A	±0.38% rdg ±0.024 A

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
20.000 A	0.002 A	±1.1% rdg ±0.046 A	±1.3% rdg ±0.04 A	±2.1% rdg ±0.046 A
2.000 A	0.001 A	±1.1% rdg ±0.035 A	±1.3% rdg ±0.029 A	±2.1% rdg ±0.035 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7731 AC/DC 오토 제로 커런트 센서와의 조합 정확도

순시값

레인지	분해능	순시값 조합 정확도
100.00 A	0.01 A	±1.08% rdg ±0.58 A

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도	
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz
100.00 A	0.01 A	±1.8% rdg ±2.16 A	±3% rdg ±2.16 A (I ≦ 80 A) ±3.5% rdg ±2.16 A (80 A < I ≦ 100 A)

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7736 AC/DC 오토 제로 커런트 센서와의 조합 정확도

순시값

레인지	분해능	순시값 조합 정확도
500.0 A	0.1 A	±2.08% rdg ±3.6 A
50.00 A	0.01 A	±2.08% rdg ±3.06 A

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
500.0 A	0.1 A	±2.8% rdg ±4.8 A	±4% rdg ±4.8 A	±4.6% rdg ±4.8 A
50.00 A	0.01 A	±2.8% rdg ±4.16 A	±4% rdg ±4.16 A	±4.6% rdg ±4.16 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7742 AC/DC 오토 제로 커런트 센서와의 조합 정확도

순시값

레인지	분해능	순시값 조합 정확도
2000.0 A	0.2 A	±1.58% rdg ±11.7 A
200.0 A	0.1 A	±1.58% rdg ±10.4 A

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
2000.0 A	0.2 A	±2.8% rdg ±18.7 A	±3.5% rdg ±28.7 A (I ≦ 1800 A) ±4.0% rdg ±28.7 A (1800 A < I ≦ 2000 A)	±4.1% rdg ±28.7 A
200.0 A	0.1 A	±2.3% rdg ±17.6 A	±3.5% rdg ±27.6 A	±4.1% rdg ±27.6 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7126 AC 커런트 센서와의 조합 정확도

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
50.00 A	0.01 A	±1.1% rdg ±0.09 A	±2% rdg ±0.09 A	±2.6% rdg ±0.09 A
5.000 A	0.001 A	±1.1% rdg ±0.022 A	±2% rdg ±0.022 A	±2.6% rdg ±0.022 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7131 AC 커런트 센서와의 조합 정확도

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
100.00 A	0.01 A	±1.1% rdg ±0.18 A	±1.8% rdg ±0.18 A	±2.4% rdg ±0.18 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7136 AC 커런트 센서와의 조합 정확도

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
500.0 A	0.1 A	±1.1% rdg ±0.9 A	±1.8% rdg ±1 A	±2.4% rdg ±1 A
50.00 A	0.01 A	±1.1% rdg ±0.22 A	±1.8% rdg ±0.28 A	±2.4% rdg ±0.28 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7044, CT7045, CT7046 AC 플렉시블 커런트 센서와의 조합 정확도

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz
5000 A	1 A	±2.3% rdg ±33 A
500.0 A	0.1 A	±2.3% rdg ±3.3 A
50.00 A	0.01 A	±2.3% rdg ±2.66 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7116 AC 리크 커런트 센서와의 조합 정확도

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
5.000 A	0.001 A	±1.8% rdg ±0.011 A	±4% rdg ±0.014 A	±4.6% rdg ±0.014 A
500.0 mA	0.1 mA	±1.8% rdg ±4.6 mA	±4% rdg ±7.6 mA	±4.6% rdg ±7.6 mA

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

모듈 단품 정확도

레인지	순시값 측정 정확도
1	±0.08% of reading ±8 dgt
2-L (×5)	±0.08% of reading ±17 dgt
2-H (×10)	±0.08% of reading ±4 dgt
5-L (×1)	±0.08% of reading ±6 dgt
5-H (×10)	±0.08% of reading ±6 dgt

레인지	정확도 보증 주파수범위		
	45 Hz ≦ f ≦ 100 Hz	100 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
	실효값 측정 정확도		
1	±0.8% of reading ±16 dgt	±1.0% of reading ±16 dgt	±1.6% of reading ±16 dgt
2-L (×5)	±0.8% of reading ±27 dgt	±1.0% of reading ±27 dgt	±1.6% of reading ±27 dgt
2-H (×10)	±0.8% of reading ±16 dgt	±1.0% of reading ±16 dgt	±1.6% of reading ±16 dgt
5-L (×1)	±0.8% of reading ±8 dgt	±1.0% of reading ±8 dgt	±1.6% of reading ±8 dgt
5-H (×10)	±0.8% of reading ±16 dgt	±1.0% of reading ±16 dgt	±1.6% of reading ±16 dgt

• 1 kHz < f는 정확도 보증 외
• 상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

온도 특성
정확도 보증 온도범위에서 벗어난 사용 온도에서는 측정 정확도에 다음의 수치를 가산한다.
순시값 측정 정확도 : ΔT × 0.1 × (각 레인지의 측정 정확도)
실효값 측정 정확도 : ΔT × 0.1 × (각 레인지의, 주파수에 따른 측정 정확도)
ΔT : 사용 온도와, 정확도 보증 온도범위의 상한값 또는 하한값 간의 온도차 (°C)

방사성 무선주파 전자계의 영향
±25% f.s.
(시험 레벨 80 Mz ～ 1 GHz : 10 V/m, 1 GHz ～ 6 GHz : 3 V/m)
센서 사양에 영향량이 기재되어 있는 경우는 그 수치를 가산

전도성 무선주파 전자계의 영향
±5% f.s.
(시험 레벨 10 V)
센서 사양에 영향량이 기재되어 있는 경우는 그 수치를 가산

3. 인터페이스 사양

커넥터 전용 인터페이스 (HIOKI PL14)

10.3 무선 유닛 사양

LR8530 무선 전압 • 온도 유닛

1. 일반사양

대응 기종	LR8450-01 메모리 하이로거
제어 통신 수단	Z3230 무선 LAN 어댑터 (부속) 를 연결해 무선 연결
통신 버퍼 메모리	4M 워드 (휘발성 메모리) 통신 에러 시에 데이터 유지. 통신 회복 시에 재송신
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m 까지
사용 온습도 범위	−20°C ～ 55°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것) (충전 가능 온도범위는 5°C ～ 35°C)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
준거규격	열전대 JIS C1602:2015, IEC60584-1:2013
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1) , 1 종 : 승용차, 조건 : A 종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서, X 방향 4 h 와 Y, Z 방향 2 h]
전원	• Z1008 AC 어댑터 (DC 12 V) 정격 전원전압 : AC 100 V ～ 240 V (정격 전원전압에 대해 ±10% 의 전압 변동을 고려) 정격 전원주파수 : 50 Hz/60 Hz 예상되는 과도과전압 : 2500 V 최대 정격전력 : 25 VA (AC 어댑터를 포함) 통상 소비전력 : 2.5 VA (본체만, 배터리 미장착에서) • Z1007 배터리팩 (AC 어댑터 사용 시는 AC 어댑터를 우선) 최대 정격전력 : 1.5 VA • 외부전원 정격 전원전압 : DC 10 V ～ 30 V 최대 정격전력 : 8 VA (외부전원 DC 30 V, 배터리 충전 시) 통상 소비전력 : 2.5 VA (외부전원 DC 12 V, 배터리 미장착에서)
연속 사용 시간	Z1007 배터리팩 사용 시 약 9 시간 (데이터 갱신간격 전부, 통신상태 양호에서, 23°C 참고값)
충전기능	Z1007 배터리팩 장착상태에서 AC 어댑터 또는 DC 10 V ～ 30 V 외부전원을 연결하여 충전 가능 충전시간 : 약 7 시간 (23°C 참고값)
외형 치수	약 154W × 106H × 57D mm (커버를 포함)
질량	약 423 g (Z3230 무선 LAN 어댑터를 포함)
제품 보증기간	3 년간
부속품	Z3230 무선 LAN 어댑터 사용설명서 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2 극 전원코드) 장착판 M3×4 나사 ×2 (장착판용)
옵션	Z3230 무선 LAN 어댑터 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2 극 전원코드) Z1007 배터리팩 (Li-ion) C1012 휴대용 케이스

2. 입력사양 • 출력사양 • 측정사양

-1. 기본 사양

입력 채널 수	15 채널 (전압, 열전대에 대해 채널별로 설정 가능)
입력단자	M3 나사식 단자대 (1 채널당 2 단자), 단자대 커버 장착
측정대상	전압 열전대 (K, J, E, T, N, R, S, B, C)
입력방식	반도체 릴레이에 의한 스캔방식, 플로팅 불평형 입력 전채널 절연
A/D 분해능	16 비트
최대 입력 전압	DC ±100 V
채널간 최대 전압	DC 300 V
대지간 최대 정격전압	AC, DC 300 V (측정 카테고리 II) 각 입력 채널 (+, −) – 함체 간 예상되는 과도과전압 2500 V
입력 저항	10 MΩ 이상 (전압 10 mV f.s. ～ 2 V f.s. 레인지, 열전대 전체 레인지) 1 MΩ ±5% (전압 10 V f.s. ～ 100 V f.s. 레인지, 1-5 V f.s. 레인지)
허용 신호원 저항	1 kΩ 이하
기준접점보상	내부/외부 전환 가능 (열전대 측정 시)
열전대 단선 검출	열전대 측정 시에 데이터 갱신간격마다 단선 검출 체크 ON/OFF 전환 가능 (유닛에서 일괄 설정) 검출 전류 5 μA ±20% 측정 데이터 취득 시에는 전류를 흘려보내지 않는다 (데이터 갱신간격이 10 ms 일 때는 설정 불가)
데이터 갱신간격	10 ms*, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s * : 열전대 단선 검출 OFF 설정 시에 설정 가능
디지털 필터	데이터 갱신간격, 단선 검출 설정, 전원주파수 필터 설정에 따라 디지털 필터의 컷오프 주파수를 아래 표와 같이 자동 설정.

– : 설정 불가

전원주파수 필터 설정	단선 검출 설정	데이터 갱신간격									
		10 ms	20 ms	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	2 s	5 s	10 s
60 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60	60
	ON	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60
50 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50	50
	ON	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50

단위 : Hz

-2. 정확도 사양

정확도 보증조건	정확도 보증기간	1 년간
	정확도 보증 온습도 범위	23°C±5°C, 80% RH 이하
	웜업시간	전원을 켠 후 30 분 이상
	컷오프 주파수 50 Hz/60 Hz 가 되는 설정 (“디지털 필터” (p.349) 의 컷오프 주파수 표 참조) 에서 영점 조정 실행 후에 규정	

측정 레인지, 최고 분해능, 측정 범위, 측정 정확도

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
전압	–	10 mV f.s.	500 nV	−10 mV ～ 10 mV	±10 µV
		20 mV f.s.	1 µV	−20 mV ～ 20 mV	±20 µV
		100 mV f.s.	5 µV	−100 mV ～ 100 mV	±50 µV
		200 mV f.s.	10 µV	−200 mV ～ 200 mV	±100 µV
		1 V f.s.	50 µV	−1 V ～ 1 V	±500 µV
		2 V f.s.	100 µV	−2 V ～ 2 V	±1 mV
		10 V f.s.	500 µV	−10 V ～ 10 V	±5 mV
		20 V f.s.	1 mV	−20 V ～ 20 V	±10 mV
		100 V f.s.	5 mV	−100 V ～ 100 V	±50 mV
		1-5 V f.s.	500 µV	1 V ～ 5 V	±5 mV
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	K	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 미만	±0.5°C
				500°C 이상 1350°C 이하	±0.7°C
	J	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 1200°C 이하	±0.5°C
	E	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 1000°C 이하	±0.5°C

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	T	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 400°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 400°C 이하	±0.5°C
	N	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.9°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±2.1°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.9°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±2.1°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 1300°C 이하	±0.9°C
	R	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±4.4°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 500°C 이하	±2.2°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 1700°C 이하	±2.2°C
	S	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±4.4°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 500°C 이하	±2.2°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 1700°C 이하	±2.2°C
	B	2000°C f.s.	0.1°C	400°C 이상 600°C 미만	±5.4°C
				600°C 이상 1000°C 미만	±3.7°C
				1000°C 이상 1800°C 이하	±2.4°C
	C	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±1.7°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C ～ 500°C	±1.7°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C ～ 2000°C	±1.7°C

기준접점보상 정확도	±0.5°C (입력단자 온도 평형 시) 기준접점보상 : 내부 시, 열전대 측정 정확도에 가산
온도 특성	(측정 정확도 × 0.1) /°C를 측정 정확도에 가산

노멀모드 제거비	50 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s 에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s 에서) (열전대 단선 검출 OFF 설정에서)
코먼모드 제거비	신호원 저항 100 Ω 이하에서 100 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 입력에 대해 데이터 갱신간격 10 ms 에서) 140 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 10 mV f.s. 레인지에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 10 mV f.s. 레인지에서) (열전대 단선 검출 OFF 설정에서)
방사성 무선주파 전자계의 영향	±5% f.s. (80 MHz ～ 1 GHz : 10 V/m, 1 GHz ～ 6 GHz : 3 V/m) (전압 10 V f.s. 레인지에서)
전도성 무선주파 전자계의 영향	10 V 에서 ±5% f.s. (전압 10 V f.s. 레인지에서)

3. 기능사양

LED 표시	무선 연결, 측정상태, 에러상태, AC 어댑터 / 외부전원 구동, 배터리 구동, 충전상태
조작키	AUTO, RESET
자동 연결 기능	있음

LR8531 무선 유니버설 유닛

1. 일반사양

대응 기종	LR8450-01 메모리 하이로거
제어 통신 수단	Z3230 무선 LAN 어댑터 (부속) 를 연결해 무선 연결
통신 버퍼 메모리	4 M 워드 (휘발성 메모리) 통신 에러 시에 데이터 유지, 통신 회복 시에 재송신
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m 까지
사용 온습도 범위	−20°C ～ 55°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것) (충전 가능 온도범위는 5°C ～ 35°C)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
준거규격	열전대 JIS C1602:2015, IEC60584-1:2013
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1) , 1 종 : 승용차, 조건 : A 종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서, X 방향 4 h 와 Y, Z 방향 2 h]
전원	• Z1008 AC 어댑터 (DC 12 V) 정격 전원전압 : AC 100 V ～ 240 V (정격 전원전압에 대해 ±10% 의 전압 변동을 고려) 정격 전원주파수 : 50 Hz/60 Hz 예상되는 과도과전압 : 2500 V 최대 정격전력 : 25 VA (AC 어댑터를 포함) 통상 소비전력 : 3 VA (본체만, 배터리 미장착에서) • Z1007 배터리팩 (AC 어댑터 사용 시는 AC 어댑터를 우선) 최대 정격전력 : 2 VA • 외부전원 정격 전원전압 : DC 10 V ～ 30 V 최대 정격전력 : 8 VA (외부전원 DC 30 V, 배터리 충전 시) 통상 소비전력 : 3 VA (외부전원 DC 12 V, 배터리 미장착에서)
연속 사용 시간	Z1007 배터리팩 사용 시 약 7 시간 (데이터 갱신간격 전부, 통신상태 양호에서, 23°C 참고값)
충전기능	Z1007 배터리팩 장착상태에서 AC 어댑터 또는 DC 10 V ～ 30 V 외부전원을 연결하여 충전 가능 충전시간 : 약 7 시간 (23°C 참고값)
외형 치수	약 154W × 106H × 57D mm (커버를 포함)
질량	약 386 g (Z3230 무선 LAN 어댑터를 포함)
제품 보증기간	3 년간
부속품	Z3230 무선 LAN 어댑터 사용설명서 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2 극 전원코드) 장착판 M3×4 나사 ×2 (장착판용)
옵션	Z3230 무선 LAN 어댑터 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2 극 전원코드) Z1007 배터리팩 (Li-ion) C1012 휴대용 케이스 Z2000 습도 센서

2. 입력사양 • 출력사양 • 측정사양

-1. 기본 사양

입력 채널 수	15채널 (전압, 열전대, 습도, 측온저항체, 저항에 대해 채널별로 설정 가능)
입력단자	누름 버튼식 단자대 (1채널당 4단자) , 단자대 커버 장착
출력단자	M3나사식 단자대 (1출력, 2단자, Z2000 습도 센서 전용 전원, 동시에 15개까지 Z2000 습도 센서에 전원 공급 가능)
측정대상	전압 열전대 (K, J, E, T, N, R, S, B, C) 습도 (Z2000 습도 센서 사용) 측온저항체 (Pt100, JPt100, Pt1000) (연결 : 3선식/4선식) [측정 전류 : 1 mA ±5% (Pt100, Jpt100 측정 시) , 0.1 mA ±5% (Pt1000 측정 시)] (Pt1000 측정은 데이터 갱신간격이 100 ms보다 길 때에 설정 가능) 저항 (연결 : 4선식, 측정 전류 : 1 mA ±5%)
입력방식	반도체 릴레이에 의한 스캔방식, 플로팅 불평형 입력 전채널 절연 (측온저항체, 저항을 연결하는 SoL단자는 전채널 내부에서 단락 때문에 비절연)
A/D분해능	16비트
최대 입력 전압	DC ±100 V
채널간 최대 전압	DC 300 V (측온저항체, 저항을 연결하는 SoL단자는 전채널 내부에서 단락 때문에 비절연)
대지간 최대 정격전압	AC, DC 300 V (측정 카테고리II) 각 입력 채널 (SoH, SoL, +, −) – 함체 간 예상되는 과도과전압 2500 V
입력 저항	10 MΩ이상 (전압 10 mV f.s. ～ 2 V f.s.레인지, 열전대 전체 레인지, 측온저항체 및 저항의 전체 레인지) 1 MΩ ±5% (전압 10 V f.s. ～ 100 V f.s.레인지, 1-5 V f.s.레인지, 습도 레인지)
허용 신호원 저항	1 kΩ이하
기준접점보상	내부/외부 전환 가능 (열전대 측정 시)
열전대 단선 검출	열전대 측정 시에 데이터 갱신간격마다 단선 검출 체크 ON/OFF 전환 가능 (유닛에서 일괄 설정) 검출 전류 5 μA ±20% 측정 데이터 취득 시에는 전류를 흘려보내지 않는다 (데이터 갱신간격이 10 ms일 때는 설정 불가)
데이터 갱신간격	10 ms*1, 20 ms*2, 50 ms*2, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s *1 : 열전대 단선 검출 OFF설정에서, Pt1000 측정 설정이 없을 때에 설정 가능 *2 : Pt1000 측정 설정이 없을 때에 설정 가능

디지털 필터

데이터 갱신간격, 단선 검출 설정, 전원주파수 필터 설정에 따라 디지털 필터의 컷오프 주파수를 아래 표와 같이 자동 설정.

– : 설정 불가

전원주파수 필터 설정	단선 검출 설정	데이터 갱신간격									
		10 ms*3	20 ms*3	50 ms*3	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	2 s	5 s	10 s
60 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60	60
	ON	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60
50 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50	50
	ON	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50

단위 : Hz

*3 : Pt1000 측정 혼재 시는 설정 불가

-2. 정확도 사양

정확도 보증조건

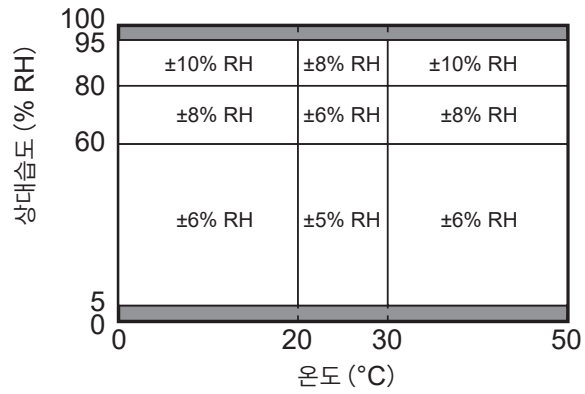
정확도 보증기간	1 년간
정확도 보증 온습도 범위	23°C±5°C, 80% RH 이하
웜업시간	전원을 켠 후 30 분 이상

컷오프 주파수 50 Hz/60 Hz 가 되는 설정 (“디지털 필터” (p.355) 의 컷오프 주파수 표 참조) 에서 영점 조정 실행 후에 규정

측정 레인지, 최고 분해능, 측정 범위, 측정 정확도

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
전압	–	10 mV f.s.	500 nV	−10 mV ～ 10 mV	±10 µV
		20 mV f.s.	1 µV	−20 mV ～ 20 mV	±20 µV
		100 mV f.s.	5 µV	−100 mV ～ 100 mV	±50 µV
		200 mV f.s.	10 µV	−200 mV ～ 200 mV	±100 µV
		1 V f.s.	50 µV	−1 V ～ 1 V	±500 µV
		2 V f.s.	100 µV	−2 V ～ 2 V	±1 mV
		10 V f.s.	500 µV	−10 V ～ 10 V	±5 mV
		20 V f.s.	1 mV	−20 V ～ 20 V	±10 mV
		100 V f.s.	5 mV	−100 V ～ 100 V	±50 mV
		1-5 V f.s.	500 µV	1 V ～ 5 V	±5 mV
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	K	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 미만	±0.5°C
				500°C 이상 1350°C 이하	±0.7°C

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	J	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 1200°C 이하	±0.5°C
	E	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 1000°C 이하	±0.5°C
	T	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 400°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 400°C 이하	±0.5°C
	N	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.9°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±2.1°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.9°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±2.1°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 1300°C 이하	±0.9°C
	R	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±4.4°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 500°C 이하	±2.2°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 1700°C 이하	±2.2°C

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	S	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±4.4°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 500°C 이하	±2.2°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 1700°C 이하	±2.2°C
	B	2000°C f.s.	0.1°C	400°C 이상 600°C 미만	±5.4°C
				600°C 이상 1000°C 미만	±3.7°C
				1000°C 이상 1800°C 이하	±2.4°C
	C	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±1.7°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C ～ 500°C	±1.7°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C ～ 2000°C	±1.7°C
습도	–	100% RH f.s.	0.1% RH	5.0% RH ～ 95.0% RH	Z2000 습도 센서의 측정 정확도에 준함
		습도 정확도 표  ■의 영역은 정확도 보증 범위 외. 습도가 표의 경계선상에 있을 때는 값이 좋은 쪽의 측정 정확도를 적용한다.			
측온저항체	Pt100	100°C f.s.	0.01°C	−100°C ～ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C ～ 500°C	±0.7°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C ～ 800°C	±0.9°C
	JPt100	100°C f.s.	0.01°C	−100°C ～ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C ～ 500°C	±0.7°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C ～ 500°C	±0.9°C
	Pt1000	100°C f.s.	0.01°C	−100°C ～ 100°C	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C ～ 500°C	±0.7°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C ～ 800°C	±0.9°C
저항	–	10 Ω f.s.	0.5 mΩ	0 Ω ～ 10 Ω	±10 mΩ
		20 Ω f.s.	1 mΩ	0 Ω ～ 20 Ω	±20 mΩ
		100 Ω f.s.	5 mΩ	0 Ω ～ 100 Ω	±100 mΩ
		200 Ω f.s.	10 mΩ	0 Ω ～ 200 Ω	±200 mΩ

기준접점보상 정확도	±0.5°C (입력단자 온도 평형 시) 기준접점보상 : 내부 시, 열전대 측정 정확도에 가산
온도 특성	(측정 정확도 × 0.1) /°C 를 측정 정확도에 가산 (습도는 습도 정확도 표 참조)
노멀모드 제거비	50 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s 에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s 에서) (열전대 단선 검출 OFF 설정에서)
코먼모드 제거비	신호원 저항 100 Ω 이하에서 100 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 입력에 대해 데이터 갱신간격 10 ms 에서) 140 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 10 mV f.s. 레인지에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 10 mV f.s. 레인지에서) (열전대 단선 검출 OFF 설정에서)
방사성 무선주파 전자계의 영향	±5% f.s. (80 MHz ～ 1 GHz : 10 V/m, 1 GHz ～ 6 GHz : 3 V/m) (측온저항체 Pt100, 100°C f.s. 레인지, 4 선식에서)
전도성 무선주파 전자계의 영향	10 V 에서 ±5% f.s. (측온저항체 Pt100, 100°C f.s. 레인지, 4 선식에서)

3. 기능사양

LED 표시	무선 연결, 측정상태, 에러상태, AC 어댑터 / 외부전원 구동, 배터리 구동, 충전상태
조작키	AUTO, RESET
자동 연결 기능	있음

LR8532 무선 전압 • 온도 유닛

1. 일반사양

대응 기종	LR8450-01 메모리 하이로거
제어 통신 수단	Z3230 무선 LAN 어댑터 (부속) 를 연결해 무선 연결
통신 버퍼 메모리	4 M 워드 (휘발성 메모리) 통신 에러 시에 데이터 유지, 통신 회복 시에 재송신
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m 까지
사용 온습도 범위	−20°C ～ 55°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것) (충전 가능 온도범위는 5°C ～ 35°C)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
준거규격	열전대 JIS C1602:2015, IEC60584-1:2013
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1) , 1 종 : 승용차, 조건 : A 종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서, X 방향 4 h 와 Y, Z 방향 2 h]
전원	• Z1008 AC 어댑터 (DC 12 V) 정격 전원전압 : AC 100 V ～ 240 V (정격 전원전압에 대해 ±10% 의 전압 변동을 고려) 정격 전원주파수 : 50 Hz/60 Hz 예상되는 과도과전압 : 2500 V 최대 정격전력 : 25 VA (AC 어댑터를 포함) 통상 소비전력 : 2.5 VA (본체만, 배터리 미장착에서) • Z1007 배터리팩 (AC 어댑터 사용 시는 AC 어댑터를 우선) 최대 정격전력 : 1.5 VA • 외부전원 정격 전원전압 : DC 10 V ～ 30 V 최대 정격전력 : 8 VA (외부전원 DC 30 V, 배터리 충전 시) 통상 소비전력 : 2.5 VA (외부전원 DC 12 V, 배터리 미장착에서)
연속 사용 시간	Z1007 배터리팩 사용 시 약 9 시간 (데이터 갱신간격 전부, 통신상태 양호에서, 23°C 참고값)
충전기능	Z1007 배터리팩 장착상태에서 AC 어댑터 또는 DC 10 V ～ 30 V 외부전원을 연결하여 충전 가능 충전시간 : 약 7 시간 (23°C 참고값)
외형 치수	약 154W × 106 H × 57D mm (커버를 포함)
질량	약 388 g (Z3230 무선 LAN 어댑터를 포함)
제품 보증기간	3 년간
부속품	Z3230 무선 LAN 어댑터 사용설명서 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2 극 전원코드) 장착판 M3×4 나사 ×2 (장착판용)
옵션	Z3230 무선 LAN 어댑터 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2 극 전원코드) Z1007 배터리팩 (Li-ion) C1012 휴대용 케이스

2. 입력사양 • 출력사양 • 측정사양

-1. 기본 사양

입력 채널 수	30 채널 (전압, 열전대에 대해 채널별로 설정 가능)
입력단자	누름 버튼식 단자대 (1 채널당 2 단자) , 단자대 커버 장착
측정대상	전압 열전대 (K, J, E, T, N, R, S, B, C)
입력방식	반도체 릴레이에 의한 스캔방식, 플로팅 불평형 입력 전채널 절연
A/D 분해능	16 비트
최대 입력 전압	DC ±100 V
채널간 최대 전압	DC 300 V
대지간 최대 정격전압	AC, DC 300 V (측정 카테고리 II) 각 입력 채널 (+, −) – 함체 간 예상되는 과도과전압 2500 V
입력 저항	10 MΩ 이상 (전압 10 mV f.s. ～ 2 V f.s. 레인지, 열전대 전체 레인지) 1 MΩ ±5% (전압 10 V f.s. ～ 100 V f.s. 레인지, 1-5 V f.s. 레인지)
허용 신호원 저항	1 kΩ 이하
기준접점보상	내부/외부 전환 가능 (열전대 측정 시)
열전대 단선 검출	열전대 측정 시에 데이터 갱신간격마다 단선 검출 체크 ON/OFF 전환 가능 (유닛에서 일괄 설정) 검출 전류 5 μA ±20% 측정 데이터 취득 시에는 전류를 흘려보내지 않는다 (데이터 갱신간격이 10 ms 일 때는 설정 불가 데이터 갱신간격이 20 ms 인 경우, 사용 채널 수가 16 이상일 때는 설정 불가)
데이터 갱신간격	10 ms*1, 20 ms*2, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s *1 : 열전대 단선 검출 OFF 설정에서, 사용 채널 수가 1 에서 15 까지일 때에 선택 가능 *2 : 열전대 단선 검출 OFF 설정에서, 사용 채널 수가 16 에서 30 까지일 때에 선택 가능. 또는 열전대 단선 검출 ON 설정에서, 사용 채널 수가 1 에서 15 까지일 때에 선택 가능
디지털 필터	사용 채널 수, 데이터 갱신간격, 단선 검출 설정, 전원주파수 필터 설정에 따라 디지털 필터의 컷오프 주파수를 아래 표와 같이 자동 설정.

(1) 사용 채널 수가 15 이하일 때

– : 설정 불가

전원주파수 필터 설정	단선 검출 설정	데이터 갱신간격									
		10 ms	20 ms	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	2 s	5 s	10 s
60 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60	60
	ON	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60
50 Hz	OFF	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50	50
	ON	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50

단위 : Hz

(2) 사용 채널 수가 16 에서 30 까지일 때

– : 설정 불가

전원주파수 필터 설정	단선 검출 설정	데이터 갱신간격									
		10 ms	20 ms	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	2 s	5 s	10 s
60 Hz	OFF	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60	60
	ON	–	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	60	60	60
50 Hz	OFF	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50	50
	ON	–	–	20.8 k	6.94 k	2.98 k	2.37 k	739	50	50	50

단위 : Hz

-2. 정확도 사양

정확도 보증조건	정확도 보증기간	1년간
	정확도 보증 온습도 범위	23°C±5°C, 80% RH 이하
	웜업시간	전원을 켠 후 30분 이상
	컷오프 주파수 50 Hz/60 Hz가 되는 설정 (“디지털 필터” (p.360) 의 컷오프 주파수 표 참조) 에서 영점 조정 실행 후에 규정	

측정 레인지, 최고 분해능, 측정 범위, 측정 정확도

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
전압	–	10 mV f.s.	500 nV	−10 mV ～ 10 mV	±10 μV
		20 mV f.s.	1 μV	−20 mV ～ 20 mV	±20 μV
		100 mV f.s.	5 μV	−100 mV ～ 100 mV	±50 μV
		200 mV f.s.	10 μV	−200 mV ～ 200 mV	±100 μV
		1 V f.s.	50 μV	−1 V ～ 1 V	±500 μV
		2 V f.s.	100 μV	−2 V ～ 2 V	±1 mV
		10 V f.s.	500 μV	−10 V ～ 10 V	±5 mV
		20 V f.s.	1 mV	−20 V ～ 20 V	±10 mV
		100 V f.s.	5 mV	−100 V ～ 100 V	±50 mV
		1-5 V f.s.	500 μV	1 V ～ 5 V	±5 mV
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	K	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 미만	±0.5°C
				500°C 이상 1350°C 이하	±0.7°C
	J	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 1200°C 이하	±0.5°C

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	E	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±0.9°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 1000°C 이하	±0.5°C
	T	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.5°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 400°C 이하	±0.5°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±1.4°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±0.7°C
				0°C 이상 400°C 이하	±0.5°C
	N	100°C f.s.	0.01°C	−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 100°C 이하	±0.9°C
		500°C f.s.	0.05°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±2.1°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 500°C 이하	±0.9°C
		2000°C f.s.	0.1°C	−200°C 이상 −100°C 미만	±2.1°C
				−100°C 이상 0°C 미만	±1.1°C
				0°C 이상 1300°C 이하	±0.9°C
	R	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±4.4°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 500°C 이하	±2.2°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 1700°C 이하	±2.2°C
	S	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±4.4°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 500°C 이하	±2.2°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C 이상 100°C 미만	±4.4°C
				100°C 이상 300°C 미만	±2.9°C
				300°C 이상 1700°C 이하	±2.2°C
	B	2000°C f.s.	0.1°C	400°C 이상 600°C 미만	±5.4°C
				600°C 이상 1000°C 미만	±3.7°C
				1000°C 이상 1800°C 이하	±2.4°C

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
열전대 (기준접점보상 정확도를 미포함)	C	100°C f.s.	0.01°C	0°C ～ 100°C	±1.7°C
		500°C f.s.	0.05°C	0°C ～ 500°C	±1.7°C
		2000°C f.s.	0.1°C	0°C ～ 2000°C	±1.7°C

기준접점보상 정확도	±0.5°C (입력단자 온도 평형 시) 기준접점보상 : 내부 시, 열전대 측정 정확도에 가산
온도 특성	(측정 정확도 × 0.1) /°C를 측정 정확도에 가산
노멀모드 제거비	50 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s에서) (열전대 단선 검출 OFF 설정에서, 사용 채널 수가 15 이하에서)
코먼모드 제거비	신호원 저항 100 Ω 이하에서 100 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 입력에 대해 데이터 갱신간격 10 ms에서) 140 dB 이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 10 mV f.s. 레인지에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 10 mV f.s. 레인지에서) (열전대 단선 검출 OFF 설정에서, 사용 채널 수가 15 이하에서)
방사성 무선주파 전자계의 영향	±5% f.s. (80 MHz ～ 1 GHz : 10 V/m, 1 GHz ～ 6 GHz : 3 V/m) (전압 10 V f.s. 레인지에서)
전도성 무선주파 전자계의 영향	10 V에서 ±5% f.s. (전압 10 V f.s. 레인지에서)

3. 기능사양

LED 표시	무선 연결, 측정상태, 에러상태, AC 어댑터/외부전원 구동, 배터리 구동, 충전상태
조작키	AUTO, RESET
자동 연결 기능	있음

LR8533 무선 고속 전압 유닛

1. 일반사양

대응 기종	LR8450-01 메모리 하이로거
제어 통신 수단	Z3230 무선 LAN 어댑터 (부속) 를 연결해 무선 연결
통신 버퍼 메모리	4 M 워드 (휘발성 메모리) 통신 에러 시에 데이터 유지, 통신 회복 시에 재송신
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m 까지
사용 온습도 범위	−20°C ～ 55°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것) (충전 가능 온도범위는 5°C ～ 35°C)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1) , 1 종 : 승용차, 조건 : A 종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서, X 방향 4 h 와 Y, Z 방향 2 h]
전원	• Z1008 AC 어댑터 (DC 12 V) 정격 전원전압 : AC 100 V ～ 240 V (정격 전원전압에 대해 ±10% 의 전압 변동을 고려) 정격 전원주파수 : 50 Hz/60 Hz 예상되는 과도과전압 : 2500 V 최대 정격전력 : 25 VA (AC 어댑터를 포함) 통상 소비전력 : 2.5 VA (본체만, 배터리 미장착에서) • Z1007 배터리팩 (AC 어댑터 사용 시는 AC 어댑터를 우선) 최대 정격전력 : 2 VA • 외부전원 정격 전원전압 : DC 10 V ～ 30 V 최대 정격전력 : 8 VA (외부전원 DC 30 V, 배터리 충전 시) 통상 소비전력 : 2.5 VA (외부전원 DC 12 V, 배터리 미장착에서)
연속 사용 시간	Z1007 배터리팩 사용 시 약 9 시간 (데이터 갱신간격 전부, 통신상태 양호에서, 23°C 참고값)
충전기능	Z1007 배터리팩 장착상태에서 AC 어댑터 또는 DC 10 V ～ 30 V 외부전원을 연결하여 충전 가능 충전시간 : 약 7 시간 (23°C 참고값)
외형 치수	약 154W × 106H × 57D mm (커버를 포함)
질량	약 370 g (Z3230 무선 LAN 어댑터를 포함)
제품 보증기간	3 년간
부속품	Z3230 무선 LAN 어댑터 사용설명서 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2 극 전원코드) 장착판 M3×4 나사 ×2 (장착판용)
옵션	Z3230 무선 LAN 어댑터 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2 극 전원코드) Z1007 배터리팩 (Li-ion) C1012 휴대용 케이스

2. 입력사양 • 측정사양

-1. 기본 사양

입력 채널 수	5 채널 (전압전용)

입력단자	M3 나사식 단자대 (1 채널당 2 단자) , 단자대 커버 장착
측정대상	전압
입력방식	반도체 릴레이에 의한 스캔방식, 플로팅 불평형 입력 전채널 절연
A/D 분해능	16 비트
최대 입력 전압	DC ±100 V
채널간 최대 전압	DC 300 V
대지간 최대 정격전압	AC, DC 300 V (측정 카테고리 II) 각 입력 채널 (+, −) – 함체 간 예상되는 과도과전압 2500 V
입력 저항	1 MΩ ±5%
허용 신호원 저항	100 Ω 이하
데이터 갱신간격	1 ms, 2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s
디지털 필터	데이터 갱신간격, 전원주파수 필터 설정에 따라 디지털 필터의 컷오프 주파수를 아래 표와 같이 자동 설정.

전원주파수 필터 설정	데이터 갱신간격												
	1 ms	**2 ms**	**5 ms**	**10 ms**	**20 ms**	**50 ms**	**100 ms**	**200 ms**	**500 ms**	**1 s**	**2 s**	**5 s**	**10 s**
60 Hz	50 k	5.4 k	2.6 k	1.0 k	400	200	100	60	60	10	5	5	5
50 Hz	50 k	5.4 k	2.6 k	1.0 k	400	200	100	50	50	10	5	5	5

단위 : Hz

-2. 정확도 사양

정확도 보증조건	정확도 보증기간	1 년간
	정확도 보증 온습도 범위	23°C±5°C, 80% RH 이하
	웜업시간	전원을 켠 후 30 분 이상
	컷오프 주파수 5 Hz/10 Hz/50 Hz/60 Hz 가 되는 설정 (“디지털 필터” (p.365) 의 컷오프 주파수 표 참조) 에서 영점 조정 실행 후에 규정	

측정 레인지, 최고 분해능, 측정 범위, 측정 정확도

측정대상	종류	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도
전압	–	100 mV f.s.	5 µV	−100 mV ～ 100 mV	±100 µV
		200 mV f.s.	10 µV	−200 mV ～ 200 mV	±200 µV
		1 V f.s.	50 µV	−1 V ～ 1 V	±1 mV
		2 V f.s.	100 µV	−2 V ～ 2 V	±2 mV
		10 V f.s.	500 µV	−10 V ～ 10 V	±10 mV
		20 V f.s.	1 mV	−20 V ～ 20 V	±20 mV
		100 V f.s.	5 mV	−100 V ～ 100 V	±100 mV
		1-5 V f.s.	500 µV	1 V ～ 5 V	±10 mV

온도 특성	(측정 정확도 × 0.1) /°C를 측정 정확도에 가산
노멀모드 제거비	50 dB이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s에서)
코먼모드 제거비	신호원 저항 100 Ω이하에서 100 dB이상 (50 Hz/60 Hz 입력에 대해 데이터 갱신간격 1 ms에서) 140 dB이상 (50 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 50 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 100 mV f.s. 레인지에서) (60 Hz 입력에 대해 전원주파수 필터 60 Hz, 데이터 갱신간격 5 s, 100 mV f.s. 레인지에서)
방사성 무선주파 전자계의 영향	±5% f.s. (80 MHz～1 GHz：10 V/m, 1 GHz～6 GHz：3 V/m) (전압 10 V f.s. 레인지에서)
전도성 무선주파 전자계의 영향	10 V에서 ±5% f.s. (전압 10 V f.s. 레인지에서)

3. 기능사양

LED 표시	무선 연결, 측정상태, 에러상태, AC 어댑터/외부전원 구동, 배터리 구동, 충전상태
조작키	AUTO, RESET
자동 연결 기능	있음

LR8534 무선 스트레인 유닛

1. 일반사양

대응 기종	LR8450-01 메모리 하이로거
제어 통신 수단	Z3230 무선 LAN 어댑터 (부속) 를 연결해 무선 연결
통신 버퍼 메모리	4 M 워드 (휘발성 메모리) 통신 에러 시에 데이터 유지, 통신 회복 시에 재송신
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m 까지
사용 온습도 범위	−20°C ～ 55°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것) (충전 가능 온도범위는 5°C ～ 35°C)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1) , 1 종 : 승용차, 조건 : A 종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서, X 방향 4 h 와 Y, Z 방향 2 h]
전원	• Z1008 AC 어댑터 (DC 12 V) 정격 전원전압 : AC 100 V ～ 240 V (정격 전원전압에 대해 ±10% 의 전압 변동을 고려) 정격 전원주파수 : 50 Hz/60 Hz 예상되는 과도과전압 : 2500 V 최대 정격전력 : 25 VA (AC 어댑터를 포함) 통상 소비전력 : 4.0 VA (본체만, 배터리 미장착에서) • Z1007 배터리팩 (AC 어댑터 사용 시는 AC 어댑터를 우선) 최대 정격전력 : 3.5 VA • 외부전원 정격 전원전압 : DC 10 V ～ 30 V 최대 정격전력 : 8 VA (외부전원 DC 30 V, 배터리 충전 시) 통상 소비전력 : 4.0 VA (외부전원 DC 12 V, 배터리 미장착에서)
연속 사용 시간	Z1007 배터리팩 사용 시 약 5 시간 (데이터 갱신간격 전부, 통신상태 양호에서, 23°C 참고값)
충전기능	Z1007 배터리팩 장착상태에서 AC 어댑터 또는 DC 10 V ～ 30 V 외부전원을 연결하여 충전 가능 충전시간 : 약 7 시간 (23°C 참고값)
외형 치수	약 154 W × 106H × 57D mm (커버를 포함)
질량	약 372 g (Z3230 무선 LAN 어댑터를 포함)
제품 보증기간	3 년간
부속품	Z3230 무선 LAN 어댑터 사용설명서 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2 극 전원코드) 장착판 M3×4 나사 ×2 (장착판용) 결선 확인 라벨
옵션	Z3230 무선 LAN 어댑터 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2 극 전원코드) Z1007 배터리팩 (Li-ion) C1012 휴대용 케이스

2. 입력사양 • 출력사양 • 측정사양

-1. 기본 사양

입력 채널 수	5채널 (전압, 왜곡에 대해 채널별로 설정 가능)		
입력단자	누름 버튼식 단자대 (1채널당 5단자) , 단자대 커버 장착 측정대상에 따라 DIP 스위치를 설정한다		
측정대상	전압		
	왜곡	스트레인 게이지식 변환기 스트레인 게이지 1게이지법 (2선식) , 1게이지법 (3선식) , 2게이지법 (인변) , 4게이지법	
적응 게이지 저항	1게이지법, 2게이지법 : 120 Ω (350 Ω은 외장 브리지 박스가 필요) 4게이지법 : 120 Ω ~ 1 kΩ		
게이지율	2.0 고정		
브리지 전압	DC 2 V ±0.05 V		
평형 조정	방식	전자식 자동 밸런스	
	범위	전압 : ±20 mV 이하 (1 mV f.s. ~ 20 mV f.s. 레인지) , ±200 mV 이하 (50 mV f.s. ~ 200 mV f.s. 레인지) 왜곡 : ±20,000 με 이하 (1000 με f.s. ~ 20,000 με f.s. 레인지) , ±200,000 με 이하 (50,000 με f.s. ~ 200,000 με f.s. 레인지)	
입력방식	평형 차동 입력, 채널 간 비절연, 전채널 동시 샘플링		
A/D 분해능	16비트		
최대 입력 전압	DC ±0.5 V		
채널간 최대 전압	비절연 (각 채널의 GND 공통)		
대지간 최대 정격전압	AC 30 V rms 또는 DC 60 V (각 아날로그 입력 채널 – 함체 간) 예상되는 과도과전압 330 V		
입력 저항	2 MΩ ±5%		
데이터 갱신간격	1 ms, 2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s		
저역 통과 필터	컷오프 주파수 −3 dB ±30% AUTO, 120, 60, 30, 15, 8, 4 (Hz) AUTO : 설정한 데이터 갱신간격에 연동해, 저역 통과 필터의 컷오프 주파수를 아래 표와 같이 자동 설정한다		

데이터 갱신간격												
1 ms	**2 ms**	**5 ms**	**10 ms**	**20 ms**	**50 ms**	**100 ms**	**200 ms**	**500 ms**	**1 s**	**2 s**	**5 s**	**10 s**
120 Hz	60 Hz	30 Hz	15 Hz	8 Hz	4 Hz	4 Hz	4 Hz	4 Hz	4 Hz	4 Hz	4 Hz	4 Hz

	감쇠 특성	5차 Butterworth 필터 −30 dB/oct

-2. 정확도 사양

정확도 보증조건	정확도 보증기간	1년간
	정확도 보증 온습도 범위	23°C±5°C, 80% RH 이하
	웜업시간	전원을 켠 후 30분 이상
	저역 통과 필터 4 Hz, 자동 밸런스 실행 후에서 규정	

측정 레인지, 최고 분해능, 측정 범위, 측정 정확도

측정대상	레인지	최고 분해능	측정 범위	측정 정확도 *
전압	1 mV f.s.	50 nV	−1 mV ～ 1 mV	±9 μV
	2 mV f.s.	100 nV	−2 mV ～ 2 mV	±10 μV
	5 mV f.s.	250 nV	−5 mV ～ 5 mV	±25 μV
	10 mV f.s.	500 nV	−10 mV ～ 10 mV	±50 μV
	20 mV f.s.	1 μV	−20 mV ～ 20 mV	±100 μV
	50 mV f.s.	2.5 μV	−50 mV ～ 50 mV	±250 μV
	100 mV f.s.	5 μV	−100 mV ～ 100 mV	±500 μV
	200 mV f.s.	10 μV	−200 mV ～ 200 mV	±1 mV
왜곡	1,000 με f.s.	0.05 με	−1,000 με ～ 1,000 με	±9 με
	2,000 με f.s.	0.1 με	−2,000 με ～ 2,000 με	±10 με
	5,000 με f.s.	0.25 με	−5,000 με ～ 5,000 με	±25 με
	10,000 με f.s.	0.5 με	−10,000 με ～ 10,000 με	±50 με
	20,000 με f.s.	1 με	−20,000 με ～ 20,000 με	±100 με
	50,000 με f.s.	2.5 με	−50,000 με ～ 50,000 με	±250 με
	100,000 με f.s.	5 με	−100,000 με ～ 100,000 με	±500 με
	200,000 με f.s.	10 με	−200,000 με ～ 200,000 με	±1000 με

온도 특성*	게인 ±0.05% f.s./°C 영점 위치 전압 : ±1.5 μV/°C 왜곡 : ±1.5 με/°C
내장 브리지 저항 정밀도	허용차 : ±0.01% 온도 특성 : ±2 ppm/°C
코먼모드 제거비	신호원 저항 300 Ω 이하에서 100 dB 이상 (50 Hz/60 Hz 입력에 대해)
방사성 무선주파 전자계의 영향	±50% f.s. (80 MHz ～ 1 GHz : 10 V/m, 1 GHz ～ 6 GHz : 3 V/m, 왜곡 5000 με f.s. 레인지에서, 저역 통과 필터 4 Hz ON)
전도성 무선주파 전자계의 영향	10 V 에서 ±5% f.s. (왜곡 5000 με f.s. 레인지에서, 저역 통과 필터 4 Hz ON)

* : 내장 브리지 저항의 허용차와 온도 특성은 포함하지 않음.

3. 기능사양

LED 표시	무선 연결, 측정상태, 에러상태, AC 어댑터/외부전원 구동, 배터리 구동, 충전상태
조작키	AUTO, RESET
자동 연결 기능	있음

LR8535 무선 CAN 유닛

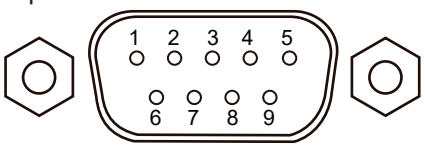
1. 일반사양

대응 기종	LR8450-01 메모리 하이로거
제어 통신 수단	Z3230 무선 LAN 어댑터 (부속)를 연결해서 무선 연결
통신 버퍼 메모리	4M 워드 (휘발성 메모리) 통신 에러 시에 데이터 유지, 통신 회복 시에 재송신
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온습도 범위	−20°C ～ 55°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것) (충전 가능 온도범위는 5°C ～ 35°C)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1), 1종 : 승용차, 조건 : A종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서, X방향 4 h와 Y, Z방향 2 h]
전원	• Z1008 AC어댑터 (DC 12 V) 정격 전원전압 : AC 100 V ～ 240 V (정격 전원전압에 대해 ±10%의 전압 변동을 고려) 정격 전원주파수 : 50 Hz/60 Hz 예상되는 과도과전압 : 2500 V 최대 정격전력 : 25 VA (AC어댑터를 포함) 통상 소비전력 : 4.0 VA (본체만, 배터리 미장착에서) • Z1007 배터리팩 (AC어댑터 병용 시는 AC어댑터를 우선) 최대 정격전력 : 3.5 VA • 외부전원 정격 전원전압 : DC 10 V ～ 30 V 최대 정격전력 : 8 VA (외부전원 DC 30 V, 배터리 충전 시) 통상 소비전력 : 4.0 VA (외부전원 DC 12 V, 배터리 미장착에서)
연속 사용 시간	Z1007 배터리팩 사용 시 약 10시간 (비접촉 CAN 센서 미사용 시, 데이터 갱신간격 전부, 통신상태 양호에서, 23°C 참고값) 약 5시간 (비접촉 CAN 센서×2 사용 시, 데이터 갱신간격 전부, 통신상태 양호에서, 23°C 참고값)
충전기능	Z1007 배터리팩 장착상태에서 AC 어댑터 또는 DC 10 V ～ 30 V 외부전원을 연결하여 충전 가능 충전시간 : 약 7시간 (23°C 참고값)
외형 치수	약 154W × 106H × 48D mm (돌기물 불포함)
질량	약 355 g (Z3230 무선 LAN 어댑터를 포함)
제품 보증기간	3년간
부속품	Z3230 무선 LAN 어댑터 사용설명서 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2극 전원코드) 장착판 M3×4나사 ×2 (장착판용)
옵션	9713-01 CAN 케이블 Z3230 무선 LAN 어댑터 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2극 전원코드) Z1007 배터리팩 (Li-ion) C1012 휴대용 케이스 SP7001-95 비접촉 CAN 센서

2. 입력사양 • 출력사양 • 측정사양

-1. 기본 사양

CAN 포트 수	2 포트
입력단자	D-sub 9 pin MALE ×2



핀 번호	명칭	기능
1	N.C.	미사용
2	CAN_L	CAN_L 통신선
3	GND	GND
4	N.C.	미사용
5	N.C.	미사용
6	N.C.	미사용
7	CAN_H	CAN_H 통신선
8	N.C.	미사용
9	N.C.	미사용

전원 공급단자	USB 포트 (Series A receptacle) ×2 HIOKI 비접촉 CAN 센서로의 전원 공급 전용	
인터페이스	대응 프로토콜	CAN (ISO 11898-1:2015 준거) CAN FD (ISO 11898-1:2015 준거) CAN FD (non-ISO)
	물리층	ISO 11898 (High Speed)
터미네이터	포트마다 ON/OFF 설정 가능 저항값 : 120 Ω ±10 Ω	
ACT LED	CAN 버스의 동작상태를 표시	
TERM LED	터미네이터 ON 시에 점등	
데이터 갱신간격	10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s	
보율	CAN/ CAN FD (arbitration) : 50k, 62.5k, 83.3k, 100k, 125k, 250k, 500k, 800k, 1000k [Baud] CAN FD (data) : 0.5M, 1M, 2M, 2.5M, 4M, 5M [Baud]	
샘플링 포인트	CAN/ CAN FD (arbitration) : 50.0% ～ 95.0% CAN FD (data) : 50.0% ～ 95.0%	
ACK	CAN 수신 시의 ACK 응답 ON/OFF를 설정 가능	
동작모드	수신모드만 지원	

-2. 수신모드 사양

측정 채널 수	데이터 갱신간격 10 ms : 최대 50 채널 (최대 50 signal) 데이터 갱신간격 20 ms : 최대 100 채널 (최대 100 signal) 데이터 갱신간격 50 ms : 최대 250 채널 (최대 250 signal) 데이터 갱신간격 100 ms 이상 : 최대 500 채널 (최대 500 signal)
수신 ID 카운트	데이터 갱신간격 내에 대상 ID를 수신한 횟수가 기록되는 기능

3. 기능 사양

무선상태 LED 표시	무선 연결, 측정상태, 에러상태, AC 어댑터/외부전원 구동, 배터리 구동, 충전상태
조작 키	AUTO, RESET
자동 연결 기능	있음

LR8536 무선 전류 모듈

1. 일반사양

대응 기종	LR8450-01 메모리 하이로거
제어 통신 수단	Z3230 무선 LAN 어댑터 (부속) 를 연결해 무선 연결
통신 버퍼 메모리	4 M 워드 (휘발성 메모리) 통신 에러 시에 데이터 유지, 통신 회복 시에 재송신
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m 까지
사용 온습도 범위	−20°C ～ 55°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것) (충전 가능 온도범위는 5°C ～ 35°C)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)
적합규격	안전성 EN 61010 EMC EN 61326 Class A
내진동성	JIS D 1601:1995 5.3 (1) , 1 종 : 승용차, 조건 : A 종 상당 [진동 가속도 45 m/s^2 (4.6 G) 에서, X 방향 4 h 와 Y, Z 방향 2 h]
전원	• Z1008 AC 어댑터 (DC 12 V) 정격 전원전압 : AC 100 V ～ 240 V (정격 전원전압에 대해 ±10% 의 전압 변동을 고려) 정격 전원주파수 : 50 Hz/60 Hz 예상되는 과도과전압 : 2500 V 최대 정격전력 : 25 VA (AC 어댑터를 포함) 통상 소비전력 : 2.9 W (전채널에 CT7822 를 연결해 10 A rms 측정, 배터리 미장착에서) • Z1007 배터리팩 (AC 어댑터 병용 시는 AC 어댑터를 우선) 최대 정격전력 : 3.5 VA • 외부전원 정격 전원전압 : DC 10 V ～ 30 V 최대 정격전력 : 8 VA (외부전원 DC 30 V, 배터리 충전 시) 통상 소비전력 : 2.4 VA (전채널에 CT7822 를 연결해 10 A rms 측정, 배터리 미장착에서)
연속 사용 시간	Z1007 배터리팩 사용 시 약 5 시간 (데이터 갱신간격 전부, 통신상태 양호에서, 23°C 참고값)
충전기능	Z1007 배터리팩 장착상태에서 AC 어댑터 또는 DC 10 V ～ 30 V 외부전원을 연결하여 충전 가능 충전시간 : 약 7 시간 (23°C 참고값)
외형 치수	약 154W × 115H × 48D mm (돌기물 불포함)
질량	약 377 g (Z3230 무선 LAN 어댑터를 포함)
제품 보증기간	3 년간
부속품	Z3230 무선 LAN 어댑터 사용설명서 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2 극 전원코드) 장착판 M3×4 나사 ×2 (장착판용) 캡 ×5
옵션	Z3230 무선 LAN 어댑터 Z1008 AC 어댑터 (접지형 2 극 전원코드) Z1007 배터리팩 (Li-ion) C1012 휴대용 케이스 L0220-01 연장 케이블 (2 m) L0220-02 연장 케이블 (5 m) L0220-03 연장 케이블 (10 m)

2. 입력사양 • 출력사양 • 측정사양

-1. 기본 사양

입력 채널 수	5 채널
측정대상	전류 (옵션의 전류 센서를 이용)
입력방식	전류 센서에 의한 절연 입력, 전채널 동시 샘플링
입력단자	전용 커넥터 (HIOKI PL14)
적합 전류 센서	CT7812 AC/DC 커런트 센서 (정격 2 A) CT7822 AC/DC 커런트 센서 (정격 20 A) CT7126 AC 커런트 센서 (정격 60 A) CT7131 AC 커런트 센서 (정격 100 A) CT7136 AC 커런트 센서 (정격 600 A) CT7044 AC 플렉시블 커런트 센서 (정격 6000 A, ϕ100 mm) CT7045 AC 플렉시블 커런트 센서 (정격 6000 A, ϕ180 mm) CT7046 AC 플렉시블 커런트 센서 (정격 6000 A, ϕ254 mm) CT7731 AC/DC 오토 제로 커런트 센서 (정격 100 A) CT7736 AC/DC 오토 제로 커런트 센서 (정격 600 A) CT7742 AC/DC 오토 제로 커런트 센서 (정격 2000 A) CT7116 AC 리크 커런트 센서 (정격 6 A)
측정 레인지	200 mA, 2 A (CT7812) 500 mA, 5 A (CT7116) 2 A, 20 A (CT7822) 5 A, 50 A (CT7126) 100 A (CT7131, CT7731) 50 A, 500 A (CT7136, CT7736) 200 A, 2000 A (CT7742) 50 A, 500 A, 5000 A (CT7044, CT7045, CT7046)
순시값 응답시간	150 µs (스텝 입력, 최종값에 대해 90%, 설계값)
실효값 주파수 특성	DC ～ 5 kHz (−3 dB)
실효값 응답시간	0.8 s (스텝 입력, 측정값이 정확도 사양 범위에 들어가는 시간, 설계값)
A/D 분해능	16 비트
입력저항	1 MΩ ±10%
전류 센서 전원	+5 V ±0.25 V, −5 V ±0.25 V
최대 측정 전류	레인지의 130% 또는 연결하는 전류 센서의 최대 측정 전류 중 더 작은 쪽 전류
대지간 최대 정격 전압	비절연
데이터 갱신간격	1 ms, 2 ms, 5 ms, 10 ms, 20 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 2 s, 5 s, 10 s
측정 항목	순시값, 실효값 (전환)
실효값 측정방법	AC+DC 를 실효값 IC 로 참 실효값 연산
저역 통과 필터	OFF, 220 Hz (−3 dB) 순시값 측정, 실효값 측정에서 설정 가능

-2. 정확도 사양

정확도 보증조건	정확도 보증기간	1 년간
	정확도 보증 온습도 범위	23°C ±5°C, 80% RH 이하
	웜업시간	30 분 이상
	영점 조정 실행 후 순시값은 직류 입력, 실효값은 정현파 입력	
	최대 연장 가능 길이	10 m

정확도 보증범위 순시값 레인지의 ±120% 또는 연결하는 전류 센서의 정확도 보증범위 상한 중 더 좁은 쪽
실효값 레인지의 5% ～ 100%

CT7812 AC/DC 커런트 센서와의 조합 정확도

순시값

레인지	분해능	순시값 조합 정확도
2.0000 A	0.0002 A	±0.38% rdg ±0.0037 A
200.0 mA	0.1 mA	±0.38% rdg ±2.4 mA

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
2.0000 A	0.0002 A	±1.1% rdg ±0.0125 A	±1.3% rdg ±0.0125 A	±2.1% rdg ±0.0125 A
200.0 mA	0.1 mA	±1.1% rdg ±11.4 mA	±1.3% rdg ±11.4 mA	±2.1% rdg ±11.4 mA

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7822 AC/DC 커런트 센서와의 조합 정확도

순시값

레인지	분해능	순시값 조합 정확도
20.000 A	0.002 A	±0.38% rdg ±0.037 A
2.000 A	0.001 A	±0.38% rdg ±0.024 A

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
20.000 A	0.002 A	±1.1% rdg ±0.046 A	±1.3% rdg ±0.04 A	±2.1% rdg ±0.046 A
2.000 A	0.001 A	±1.1% rdg ±0.035 A	±1.3% rdg ±0.029 A	±2.1% rdg ±0.035 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7731 AC/DC 오토 제로 커런트 센서와의 조합 정확도

순시값

레인지	분해능	순시값 조합 정확도
100.00 A	0.01 A	±1.08% rdg ±0.58 A

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도	
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz
100.00 A	0.01 A	±1.8% rdg ±2.16 A	±3% rdg ±2.16 A (I ≦ 80 A) ±3.5% rdg ±2.16 A (80 A < I ≦ 100 A)

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7736 AC/DC 오토 제로 커런트 센서와의 조합 정확도

순시값

레인지	분해능	순시값 조합 정확도
500.0 A	0.1 A	±2.08% rdg ±3.6 A
50.00 A	0.01 A	±2.08% rdg ±3.06 A

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
500.0 A	0.1 A	±2.8% rdg ±4.8 A	±4% rdg ±4.8 A	±4.6% rdg ±4.8 A
50.00 A	0.01 A	±2.8% rdg ±4.16 A	±4% rdg ±4.16 A	±4.6% rdg ±4.16 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7742 AC/DC 오토 제로 커런트 센서와의 조합 정확도

순시값

레인지	분해능	순시값 조합 정확도
2000.0 A	0.2 A	±1.58% rdg ±11.7 A
200.0 A	0.1 A	±1.58% rdg ±10.4 A

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
2000.0 A	0.2 A	±2.8% rdg ±18.7 A	±3.5% rdg ±28.7 A (I ≦ 1800 A) ±4.0% rdg ±28.7 A (1800 A < I ≦ 2000 A)	±4.1% rdg ±28.7 A
200.0 A	0.1 A	±2.3% rdg ±17.6 A	±3.5% rdg ±27.6 A	±4.1% rdg ±27.6 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7126 AC 커런트 센서와의 조합 정확도

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
50.00 A	0.01 A	±1.1% rdg ±0.09 A	±2% rdg ±0.09 A	±2.6% rdg ±0.09 A
5.000 A	0.001 A	±1.1% rdg ±0.022 A	±2% rdg ±0.022 A	±2.6% rdg ±0.022 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7131 AC 커런트 센서와의 조합 정확도

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
100.00 A	0.01 A	±1.1% rdg ±0.18 A	±1.8% rdg ±0.18 A	±2.4% rdg ±0.18 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7136 AC 커런트 센서와의 조합 정확도

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
500.0 A	0.1 A	±1.1% rdg ±0.9 A	±1.8% rdg ±1 A	±2.4% rdg ±1 A
50.00 A	0.01 A	±1.1% rdg ±0.22 A	±1.8% rdg ±0.28 A	±2.4% rdg ±0.28 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7044, CT7045, CT7046 AC 플렉시블 커런트 센서와의 조합 정확도

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz
5000 A	1 A	±2.3% rdg ±33 A
500.0 A	0.1 A	±2.3% rdg ±3.3 A
50.00 A	0.01 A	±2.3% rdg ±2.66 A

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

CT7116 AC 리크 커런트 센서와의 조합 정확도

실효값

레인지	분해능	실효값 조합 정확도		
		45 Hz ≦ f ≦ 66 Hz	66 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
5.000 A	0.001A	±1.8% rdg ±0.011 A	±4% rdg ±0.014 A	±4.6% rdg ±0.014 A
500.0 mA	0.1 mA	±1.8% rdg ±4.6 mA	±4% rdg ±7.6 mA	±4.6% rdg ±7.6 mA

상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

모듈 단품 정확도

레인지	순시값 측정 정확도
1	±0.08% of reading ±8 dgt
2-L (×5)	±0.08% of reading ±17 dgt
2-H (×10)	±0.08% of reading ±4 dgt
5-L (×1)	±0.08% of reading ±6 dgt
5-H (×10)	±0.08% of reading ±6 dgt

레인지	정확도 보증 주파수범위		
	45 Hz ≦ f ≦ 100 Hz	100 Hz < f ≦ 500 Hz	500 Hz < f ≦ 1 kHz
	실효값 측정 정확도		
1	±0.8% of reading ±16 dgt	±1.0% of reading ±16 dgt	±1.6% of reading ±16 dgt
2-L (×5)	±0.8% of reading ±27 dgt	±1.0% of reading ±27 dgt	±1.6% of reading ±27 dgt
2-H (×10)	±0.8% of reading ±16 dgt	±1.0% of reading ±16 dgt	±1.6% of reading ±16 dgt
5-L (×1)	±0.8% of reading ±8 dgt	±1.0% of reading ±8 dgt	±1.6% of reading ±8 dgt
5-H (×10)	±0.8% of reading ±16 dgt	±1.0% of reading ±16 dgt	±1.6% of reading ±16 dgt

• 1 kHz < f는 정확도 보증 외
• 상기 표 안의 f는 측정신호의 주파수

온도 특성	정확도 보증 온도범위에서 벗어난 사용 온도에서는 측정 정확도에 다음의 수치를 가산한다. 순시값 측정 정확도 : ΔT × 0.1 × (각 레인지의 측정 정확도) 실효값 측정 정확도 : ΔT × 0.1 × (각 레인지의, 주파수에 따른 측정 정확도) ΔT : 사용 온도와, 정확도 보증 온도범위의 상한값 또는 하한값 간의 온도차 (°C)
방사성 무선주파 전자계의 영향	±25% f.s. (시험 레벨 80 Mz ～ 1 GHz : 10 V/m, 1 GHz ～ 6 GHz : 3 V/m) 센서 사양에 영향량이 기재되어 있는 경우는 그 수치를 가산
전도성 무선주파 전자계의 영향	±5% f.s. (시험 레벨 10 V) 센서 사양에 영향량이 기재되어 있는 경우는 그 수치를 가산

3. 기능 사양

LED 표시	무선 연결, 측정상태, 에러상태, AC 어댑터 / 외부전원 구동, 배터리 구동, 충전상태
조작키	AUTO, RESET
자동 연결 기능	있음

4. 인터페이스 사양

커넥터	전용 인터페이스 (HIOKI PL14)

10.4 기타 옵션 사양

Z3230 무선 LAN 어댑터

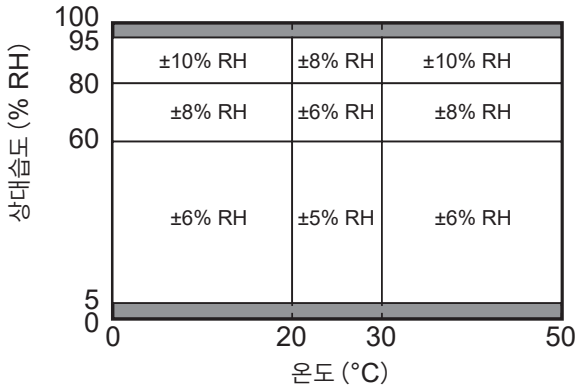
제품 보증기간	3년간	
장착 가능 기종	LR8530 무선 전압・온도 유닛 LR8531 무선 유니버설 유닛 LR8532 무선 전압・온도 유닛 LR8533 무선 고속 전압 유닛 LR8534 무선 스트레인 유닛 LR8535 무선 CAN 유닛 LR8536 무선 전류 모듈	
무선 사양	무선 LAN (IEEE802.11b/g/n) 통신거리 : 일직선상 30 m 암호화 기능 : WPA-PSK/WPA2-PSK, TKIP/AES 사용 가능 채널 : 1 ～ 11	
사용장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지	
사용 온습도 범위	−20°C ～ 55°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)	
보관 온습도 범위	−20°C ～ 60°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)	
외형 치수	약 34W × 38H × 15D mm (커넥터를 포함)	
질량	약 13 g	
적합규격	안전성	EN 61010
	EMC	EN 61326 Class A
부속품	사용설명서	

Z5040 고정 스탠드

제품 보증기간	3년간
사용 대상 기종	LR8450, LR8450-01 메모리 하이로거
외형 치수	약 312W × 145H × 45D mm
질량	약 560 g
부속품	사용설명서 바인드 소형나사 (M3×5) × 2

Z2000 습도 센서

제품 보증기간	1년간
정확도 보증기간	1년간
정확도 보증범위	5.0% RH ～ 95.0% RH
측정 정확도	아래 표의 습도 정확도 표에 따른다 (연결 대응 기종의 측정 정확도를 포함).



의 영역은 정확도 보증 범위 외.
습도가 표의 경계선상에 있을 때는 값이 좋은 쪽의 측정 정확도를 적용한다.

사용 온습도 범위	0°C ～ 50°C, 100% RH 이하 (결로 없을 것)
보관 온습도 범위	−20°C ～ 70°C, 90% RH 이하 (결로 없을 것)
코드부	약 3 m
외형 치수	약 44.0 W × 19.5H × 10.1D mm (돌기물 불포함)
질량	약 55.0 g (코드 3 m를 포함)

11 지식 • 정보

11.1 온도를 측정하기

온도 계측에는 열전대가 널리 사용되고 있으므로 그 주의점에 대해 기재했습니다.

측정대상에 적절한 열전대를 선정한다

다음은 본 기기에서 사용 가능한 열전대입니다.

열전대	JIS C1602, IEC 60584-1에 허용차가 규정되어 있는 온도범위 (°C)	특징
K	−40 ～ 1200	온도와 열기전력의 관계가 직선적으로, 공업용으로 가장 많이 사용됩니다.
J	−40 ～ 750	E열전대 다음으로 1°C당 기전력이 높은 열전대입니다.
E	−40 ～ 900	1°C당 열기전력이 가장 높아서, 노이즈의 영향량을 작게 할 수 있습니다.
T	−40 ～ 350	−40°C ～ 350°C의 저온영역의 기전력이 높은 열전대입니다. 저온영역을 정밀하게 측정하려는 경우에 사용됩니다.
N	−40 ～ 1200	저온부터 고온까지 열기전력이 안정적이라서 저가에 고온영역을 측정하려는 경우에 사용됩니다.
R	0 ～ 1600	고온영역의 측정에 사용됩니다. 내산화성과 내약품성도 뛰어나지만, 고가입니다.
S		
B	600 ～ 1700	R 및 S 보다 고온영역의 측정에 사용됩니다. 기전력이 매우 낮기 때문에 저중온도 영역의 측정은 불가능합니다.
C	426 ～ 2315	가장 고온까지 측정할 수 있는 열전대입니다.

K열전대와 E열전대에는 쇼트 레인지 오더링이라는 물리현상이 있어, 250°C에서 600°C까지의 범위에서는 열기전력이 서서히 상승해, 비교적 단시간 (1시간 이내) 에 큰 오차가 발생하는 경우가 있습니다.
이 현상은 물성에 기인한 것으로 불가피합니다. 한번 열기전력이 상승한 열전대는 온도가 내려가도 정상값으로 돌아오지 않습니다. 원래의 열기전력 곡선으로 되돌리려면 650°C이상의 온도로 할 필요가 있습니다.
사용하시는 열전대의 제조사에 확인하여 열전대를 선정하십시오.

열전대에서의 방열에 의한 오차

열전대를 부착하면 측정대상에서 열전대를 통해 방열(전열)합니다. 열전대에 대한 방열량이 크면, 실제 온도와는 다른 계측결과가 됩니다.
K열전대와 T열전대에서는 열전도가 좋은 T열전대 쪽이 방열이 커집니다.
또한 열전대의 직경은 두꺼울수록 열전대에서의 방열이 커집니다.
소형 부품의 온도 계측에는 직경이 얇은 K열전대를 추천합니다.

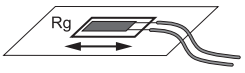
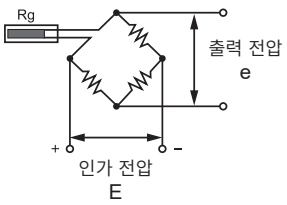
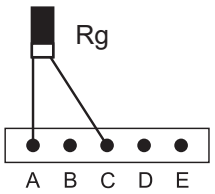
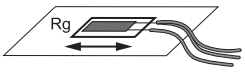
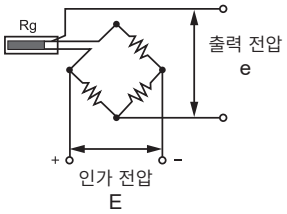
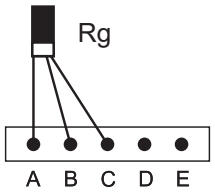
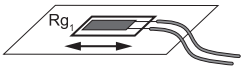
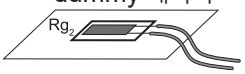
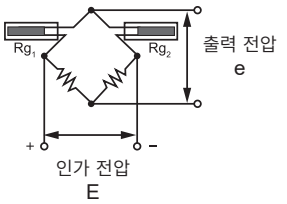
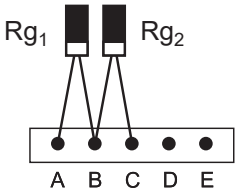
열전대를 측정대상에 밀착시킨다

정밀하게 온도를 계측하기 위해 열전대의 선단을 측정대상에 밀착시킵니다.
열전대의 선단과 측정대상의 접촉이 적으면 열전대에 대한 전열이 적어져 실제 온도와는 다른 계측결과가 됩니다.
측정대상이 큰 경우는 열전대의 선단 너머도 측정대상에 접촉시키면 열전대에서의 방열을 줄일 수 있습니다.

11.2 왜곡을 계측하기

스트레인 게이지의 결선에 대해서는 퀵 스타트 매뉴얼 “스트레인 게이지, 변환기의 결선”을 참조하십시오.

1 축의 인장/압축

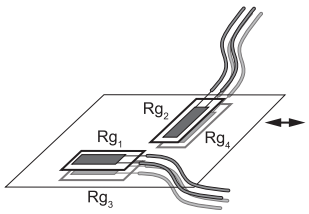
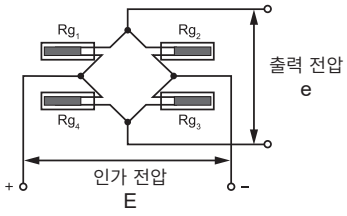
게이지법	브리지 회로도	U8554, LR8534에 대한 결선
1 게이지법 (2 선식) *1 	 e = ε (ε : 왜곡)	가장 일반적인 연결법입니다.  DIP 스위치: OFF ON ON / 1 2 3
1 게이지법 (3 선식) *1 	 e = ε (ε : 왜곡)	스트레인 게이지의 배선이 받는 온도의 영향을 취소합니다.  DIP 스위치: OFF ON OFF / 1 2 3
2 게이지법 (인변) (active/dummy 법) *1 active 게이지  dummy 게이지 	 e = ε (ε : 왜곡)	측정대상과 같은 재료로 응력을 받지 않는 시료편에, 참조용 스트레인 게이지를 부착합니다. 온도 변화에 의해 발생한 겉보기 변형률(apparent strain)을 참조용 게이지에서 측정해 취소합니다.  DIP 스위치: ON ON OFF / 1 2 3

*1 : (1,000,000 × 측정값) / (1,000,000 − 측정값) 으로 보정할 필요가 있습니다. 스케일링 기능에서는 보정할 수 없습니다. 파형연산기능에서 보정해 주십시오.

예 : 1 게이지법 2 선식에서, 본 기기에서 측정한 왜곡값이 50,000 με였던 경우의 참 왜곡값

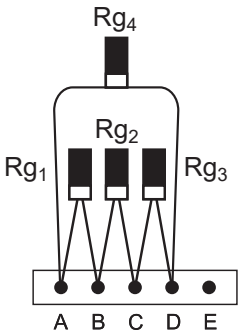
$$\varepsilon_i = \frac{(1{,}000{,}000 \times \varepsilon)}{(1{,}000{,}000 - \varepsilon)} = \frac{(1{,}000{,}000 \times 50{,}000)}{(1{,}000{,}000 - 50{,}000)} = \frac{50{,}000 \times 10^6}{950{,}000} \approx 52632\ (\mu\varepsilon)$$

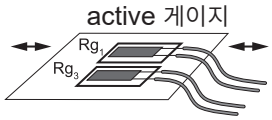
ε_i : 참 왜곡값
ε : 본 기기에서 측정한 왜곡값

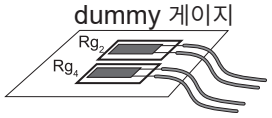
<table>
<tr><th>게이지법</th><th>브리지 회로도</th><th>U8554, LR8534에 대한 결선</th></tr>
<tr>
<td>4게이지법 (직교배치)
 
</td>
<td rowspan="2"> 

직교배치
e = 2 (1 + 포아송비)× ε

active/dummy 법
e = 2ε</td>
<td rowspan="2">직교배치
측정대상의 온도 변화에 따른 영향을 취소합니다. 스케일링의 변환비의 Slope를 다음으로 해주십시오.
1/{2 × (1 + 포아송비) }

active/dummy 법
측정대상의 온도 변화에 따른 영향과 굴곡 왜곡의 영향이 없습니다.*2
 

<table>
<tr><th colspan="3">DIP 스위치</th></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
</table></td>
</tr>
<tr>
<td>4게이지법
(active/dummy 법)
active 게이지
 

dummy 게이지
 
</td>
</tr>
</table>

*2 : (2,000,000 × 측정값) / (4,000,000 − 2 × 측정값)으로 보정할 필요가 있습니다. 스케일링 기능에서는 보정할 수 없습니다. 파형연산기능에서 보정해 주십시오.

예 : active/dummy 법 (4게이지) 에서, 본 기기에서 측정한 왜곡값이 100,000 με였던 경우의 참 왜곡값

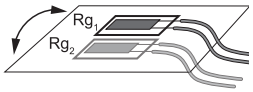
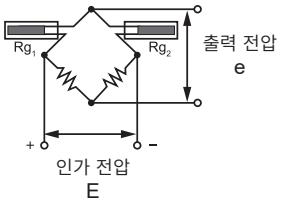
$$\varepsilon_i = \frac{(2{,}000{,}000 \times \varepsilon)}{(4{,}000{,}000 - 2 \times \varepsilon)} = \frac{(2{,}000{,}000 \times 100{,}000)}{(4{,}000{,}000 - 2 \times 100{,}000)} = \frac{200{,}000 \times 10^6}{3{,}800{,}000} \approx 52632\ (\mu\varepsilon)$$

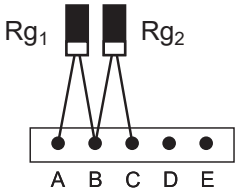
ε_i : 참 왜곡값
ε : 본 기기에서 측정한 왜곡값

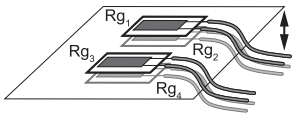
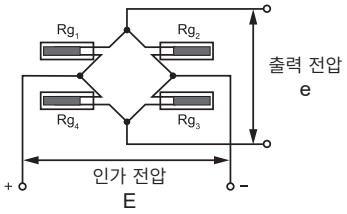
파형연산의 설정 예

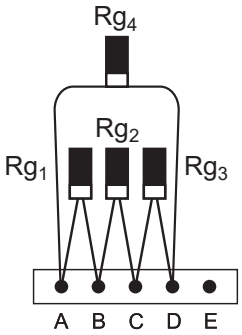
*1의 경우
W1 = (−1 ∗ U1-1) + 1M
W2 = (1M ∗ U1-1) / (1 ∗ W1)
W2가 구하는 결과입니다. 본 식을 1개로 합쳐서 설정할 수는 없습니다.

굽힘 응력

<table>
<tr><th>게이지법</th><th>브리지 회로도</th><th>U8554, LR8534에 대한 결선</th></tr>
<tr>
<td>2게이지법 (인변)
(굴곡 왜곡)
 
</td>
<td> 

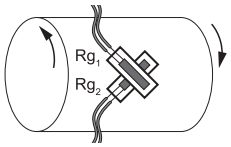
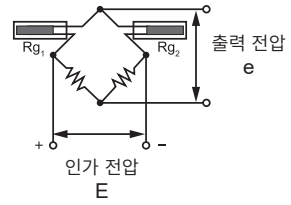
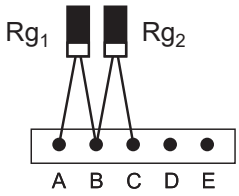
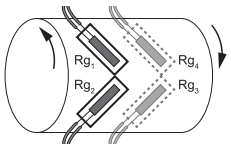
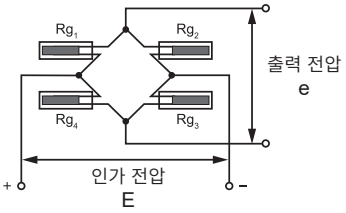
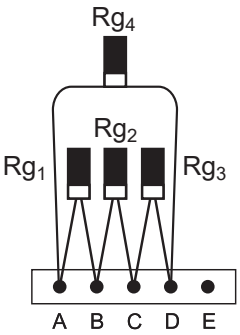
e = 2ε</td>
<td>스트레인 게이지를 안팎으로 부착합니다. 인장, 압축 왜곡의 영향을 받지 않고 굴곡 왜곡만을 측정할 수 있습니다. 스케일링의 변환비의 Slope를 1/2로 해주십시오.
 

<table>
<tr><th colspan="3">DIP 스위치</th></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td>4게이지법 (굴곡 왜곡)
 
</td>
<td> 

e = 4ε</td>
<td>측정대상의 온도 변화에 따른 영향과 인장/압축 왜곡의 영향이 없습니다. 스케일링의 변환비의 Slope를 1/4로 해주십시오.
 

<table>
<tr><th colspan="3">DIP 스위치</th></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

비틀림 응력

게이지법	브리지 회로도	U8554, LR8534에 대한 결선
2게이지법 (인변) (비틀림 왜곡) 	 $e = 2\varepsilon$	회전방향의 왜곡을 측정하는 경우는 2개의 스트레인 게이지가 90도로 교차하도록 제작된 게이지를 사용합니다. 스케일링의 변환비의 Slope를 1/2로 해주십시오.  DIP 스위치: ON ON OFF / 1 2 3
4게이지법 (비틀림 왜곡) 	 $e = 4\varepsilon$	측정대상의 온도 변화에 따른 영향과 인장/압축/굴곡 왜곡의 영향이 없습니다. 스케일링의 변환비의 Slope를 1/4로 해주십시오.  DIP 스위치: ON OFF OFF / 1 2 3

Tips 온도의 영향을 받게되는 측정 예에서도 자기온도보상형 스트레인 게이지를 사용함으로써 온도 보상이 가능합니다. 또한 배선이 길수록 온도의 영향을 받기 쉬워집니다. 무선 유닛을 사용하면 배선을 짧게 할 수 있어 정밀하게 측정할 수 있습니다.
자기온도보상형 스트레인 게이지는 스트레인 게이지의 제조사에 문의해 주십시오.

응력으로 변환하는 경우

영률을 측정값에 곱해 주십시오.
σ (응력) = E (영률) × ε (측정값)

예 : 압축 응력을 측정하는 경우

1 게이지법에서 측정대상이 알루미늄일 때, 아래 표에서 영률 = 73 (GPa)
$\sigma = 73 \times 10^{9} \times$ 측정값 $\times 10^{-6}$ (측정값 단위 : με)
$= 73 \times$ 측정값 (단위 : kPa)
$= 7.44^{*} \times$ 측정값 (단위 : gf/mm^2)
* : 1 Pa = $1.01971621 \times 10^{-7}$ kgf/mm^2

변환비 = 7.44, 단위 : gf/mm^2
이 값을 스케일링의 변환비의 Slope에 설정합니다.
참조 : “1.7 스케일링 기능을 사용하기” (p.60)

공업재료의 기계적 성질

재료	종탄성 계수 (영률) E (GPa)	포아송비 ν
탄소강 (C0.1% ~ 0.25%)	205	0.28 ~ 0.3
탄소강 (C0.25% 이상)	206	0.28 ~ 0.3
스프링강 (담금질)	206 ~ 211	0.28 ~ 0.3
니켈강	205	0.28 ~ 0.3
주철	98	0.2 ~ 0.29
황동 (주물)	78	0.34
인청동	118	0.38
알루미늄	73	0.34
콘크리트	20 ~ 29	0.1

참조 : “1.7 스케일링 기능을 사용하기” (p.60)

자동 밸런스에 대해

스트레인 유닛의 채널에 대해서 자동 밸런스 (입력을 영점으로 보정) 를 실행할 수 있습니다.
참조 : p.37

배선저항의 보정

스트레인 게이지의 배선이 길면, 이 배선저항의 영향을 받습니다.
참 왜곡값과 본 기기에서 측정한 왜곡값은 다음 식의 관계입니다.
스케일링 기능으로 왜곡값을 보정할 수 있습니다. 변환비의 Slope를 $(R + rL) / R$ 로 설정해 주십시오.

$$\varepsilon_i = \frac{R + rL}{R} \times \varepsilon$$

ε_i : 참 왜곡값
ε : 본 기기에서 측정한 왜곡값
R : 스트레인 게이지의 저항값 (Ω)
r : 배선 1 m당 왕복 저항값 (Ω/m)
3선식의 경우는 편도 저항값 (Ω/m)
L : 배선의 길이 (m)

설정 예

1 m당 왕복 저항값이 0.07 Ω이고, 배선의 길이가 5 m인 스트레인 게이지(게이지 저항 120 Ω, 게이지율 2.00)를 사용해 1게이지법 2선식으로 측정하는 경우

$$\varepsilon_i = \frac{120 + 0.07 \times 5}{120} \times \varepsilon = \frac{120.35}{120} \times \varepsilon$$
$$\approx 1.003 \times \varepsilon$$

ε_i : 참 왜곡값
ε : 본 기기에서 측정한 왜곡값

스케일링의 변환비의 Slope에 1.003을 설정합니다.
참조 : “1.7 스케일링 기능을 사용하기” (p.60)

> Tips 본 기기 (LR8450, -01)와 측정대상의 거리가 떨어져 있고 배선이 길어지는 경우, 무선 스트레인 유닛 (LR8534)을 측정대상 가까이에 배치해 주십시오. 배선을 가급적 짧게 하면, 배선저항에 의한 오차를 줄일 수 있습니다.

게이지율의 보정

게이지율 2.0 이외의 스트레인 게이지를 사용하는 경우

U8554, LR8534는 게이지율을 2.0으로 하여 왜곡을 측정합니다.
게이지율 2.0 이외의 스트레인 게이지를 사용하는 경우는 다음 식으로 환산해 스케일링 기능의 변환비의 Slope에 설정해 주십시오.

$$\varepsilon_i = \frac{2.00}{K_a} \times \varepsilon$$

ε_i : 참 왜곡값
ε : 본 기기에서 측정한 왜곡값
K_a : 사용할 스트레인 게이지의 게이지율

설정 예

게이지율 2.10인 스트레인 게이지를 사용한 경우

$$\varepsilon_i = \frac{2.00}{K_a} \times \varepsilon = \frac{2.00}{2.10} \times \varepsilon = 0.952 \times \varepsilon$$

스케일링의 변환비의 Slope에 0.952를 설정합니다.

11.3 무선 유닛의 통신거리

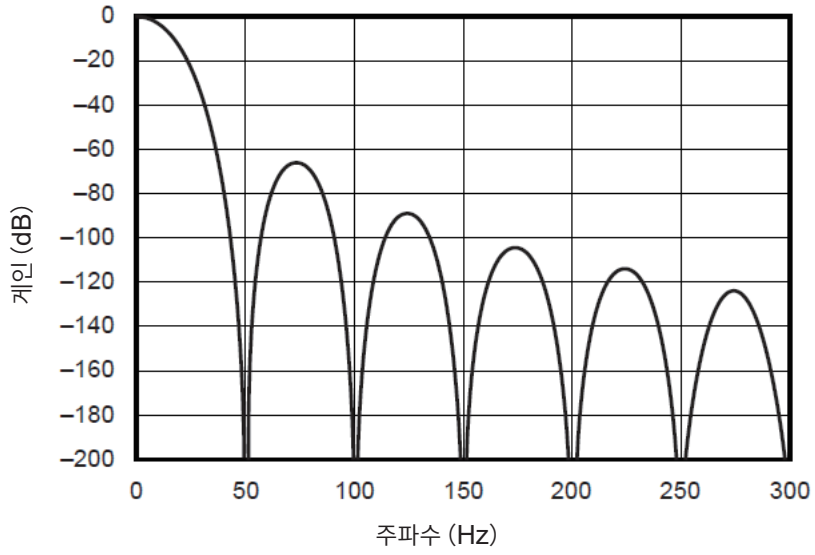
LR8450-01과 무선 유닛의 통신거리는 일직선상 약 30 m입니다.
장애물 (벽이나 금속 차폐물 등) 이 존재하면 통신이 불안정해지거나 통신거리가 짧아질 수 있습니다.
같은 환경하에서도 기기에 따라 전파강도 (안테나 표시)에는 차이가 있습니다.

LR8450-01과 무선 유닛을 바닥이나 지면에 두면 통신거리가 짧아집니다.
책상이나 선반 등에 두어 바닥과 지면으로부터 떼어 놓으면 통신거리를 늘릴 수 있습니다.

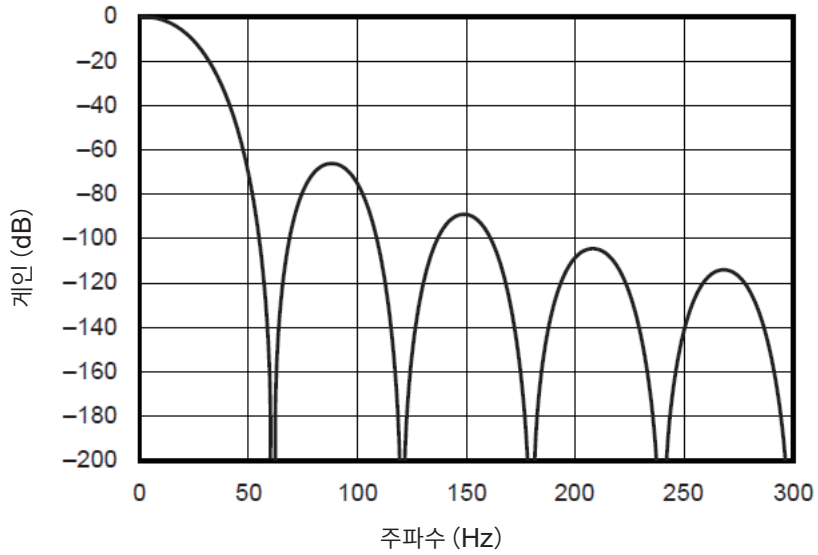
11.4 디지털 필터 특성

U8550, U8551, U8552, U8553, LR8530, LR8531, LR8532, LR8533에는 디지털 필터가 탑재되어 습니다. 측정유닛의 종류, 사용 채널 수, 데이터 갱신간격, 전원주파수 필터, 단선 검출의 설정에 따라 컷오프 주파수는 자동으로 설정됩니다.
전원라인 주파수의 제거가 필요한 경우에는 컷오프 주파수가 전원라인 주파수와 일치하도록 설정함으로써 높은 노이즈 제거성능을 얻을 수 있습니다. 컷오프 주파수에 대해서는 “10.2 직결 유닛 사양” (p.321)의 각 유닛의 디지털 필터 항목을 참조하십시오.
아래 그래프에 U8550 전압・온도 유닛의 데이터 갱신간격이 10 s일 때의 디지털 필터 특성을 대표 예로 나타냈습니다.

컷오프 주파수 : 50 Hz



컷오프 주파수 : 60 Hz



11.5 노이즈 대책

노이즈 환경에서의 대책방법을 소개합니다.

노이즈 혼입의 메커니즘

노이즈의 발생원

공장에서는 동력원으로써 50 Hz/60 Hz의 대전류가 흐릅니다. 주요 부하로는 모터나 솔레노이드 등의 L부하가 많이 있습니다. 인버터나 고주파 유도로 등은 콘덴서 인풋형 스위칭 전원으로, 펄스 전류가 대량으로 흐르고 있습니다. 각각의 어스에서 대지를 포함하는 어스라인에는 기본파 성분의 누설전류나 고조파 전류 등이 합쳐져서 흐릅니다.

노이즈의 전파경로

- 측정대상과 측정기의 접지 사이에 코먼모드 전압이 더해져 입력신호선에 누설되는 루트
- 입력신호선의 루프부분에 전원라인 전류에서 교류자계가 결합하는 루트
- 입력신호선과 전원라인 간의 선간 정전용량에 의해 결합하는 루트

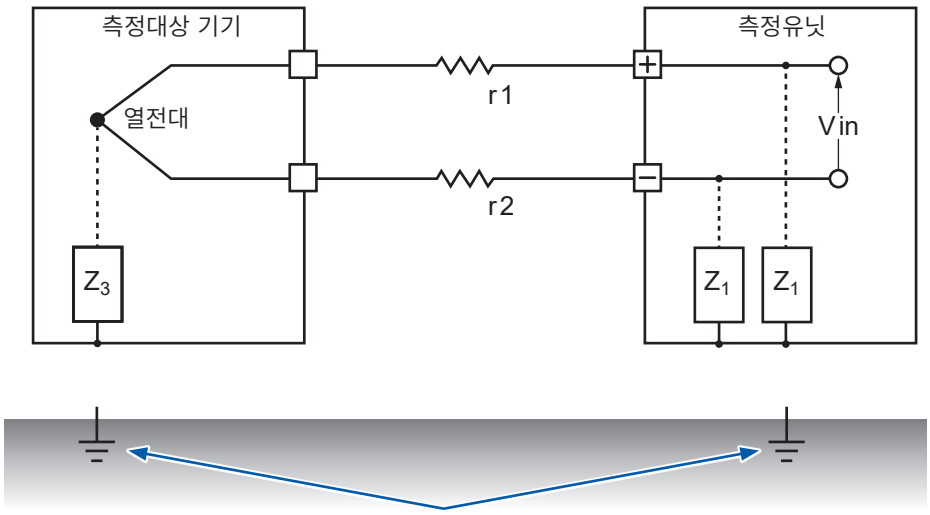
코먼모드 노이즈

측정기의 각 입력 +/− 단자와 접지 간에 발생하는 노이즈

노멀모드 노이즈

측정기의 각 입력 +/− 단자 간에 발생하는 선간 노이즈

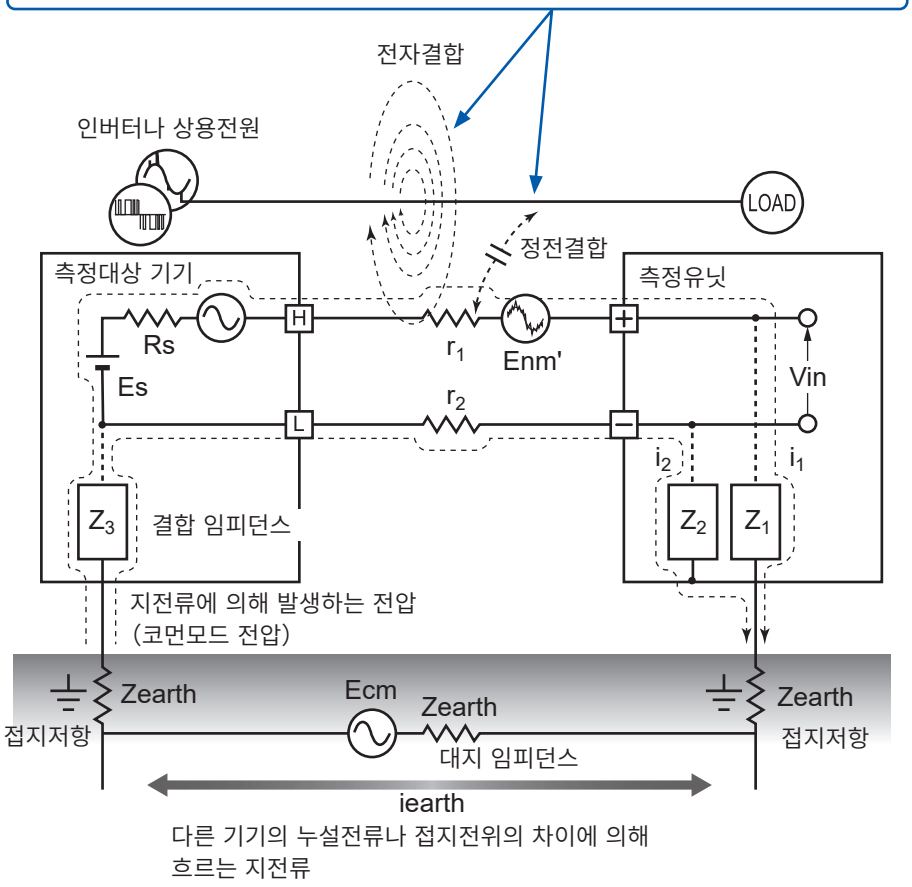
노이즈의 영향을 받기 쉬운 연결 예



열전대를 이용한 온도 측정에서 측정대상 기기측, 측정유닛측 양쪽 모두 어스에 접지되지 않으면 노이즈의 영향을 받습니다. 측정유닛측을 배터리로 구동하는 경우는 문제없지만, AC어댑터를 사용하는 경우는 반드시 접지해 주십시오.

노이즈 침입경로의 등가회로

다음과 같은 노이즈가 노멀모드 전압으로써 측정값에 직접 영향을 줍니다.
- 인버터나 상용전원라인에서 발생하는 교류자계가 측정기의 입력라인의 루프와 결합하는 전자유도 노이즈
- 배선 간의 정전용량 결합에 의한 정전유도 노이즈



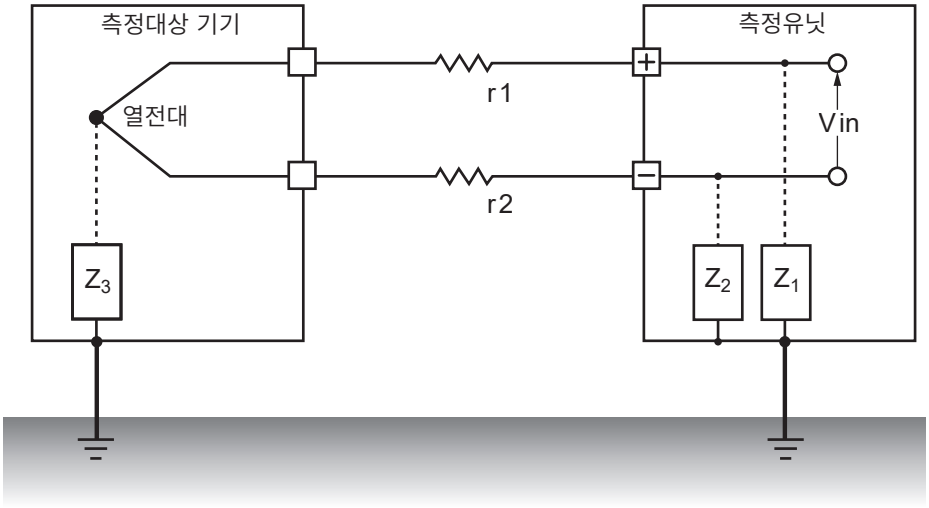
측정대상 기기측의 접지점과 측정유닛의 접지점 사이에 대지 임피던스가 개재하거나, 어스선이 노이즈원과 용량결합함으로써 코먼모드 노이즈가 발생합니다.
코먼모드 노이즈는 측정유닛의 +/− 각 입력단자와 어스 간의 결합 임피던스 (Z_1, Z_2) 에 노이즈 전류 (i_1, i_2) 가 흐름으로써, 측정기의 +/−입력단자 간에 더해지는 노멀모드 전압 (Enm) 으로 변환됩니다. 이는 입력단자 사이에 발생하므로 측정값에 직접 영향을 줍니다.

노이즈 대책의 예

확실하게 접지한다

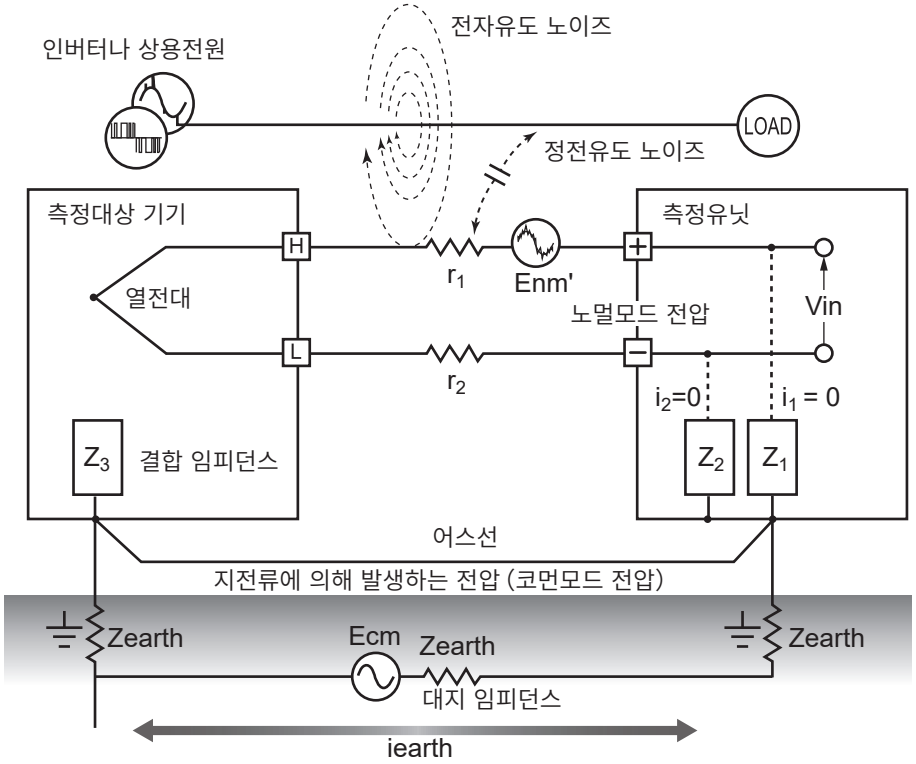
- 본 기기와 무선 유닛을 확실하게 접지한다
  AC 어댑터의 접지형 2 극 전원코드를 접지극이 있는 콘센트에 연결하면, 섀시 GND 를 접지할 수 있습니다.

- 측정대상의 섀시 GND 를 확실하게 접지한다
  측정대상의 섀시 GND 를 양호한 어스에 확실하게 접지합니다.



- 본 기기와 무선 유닛을 배터리로 구동한다
  AC 어댑터를 연결하지 않고 배터리로 구동하면, 지전류의 루프가 없어져 코먼모드 노이즈의 영향을 억제할 수 있습니다.

코먼모드 노이즈 대책



접지저항이 충분히 낮은 양호한 어스에 신호측의 섀시 GND 를 접지합니다.

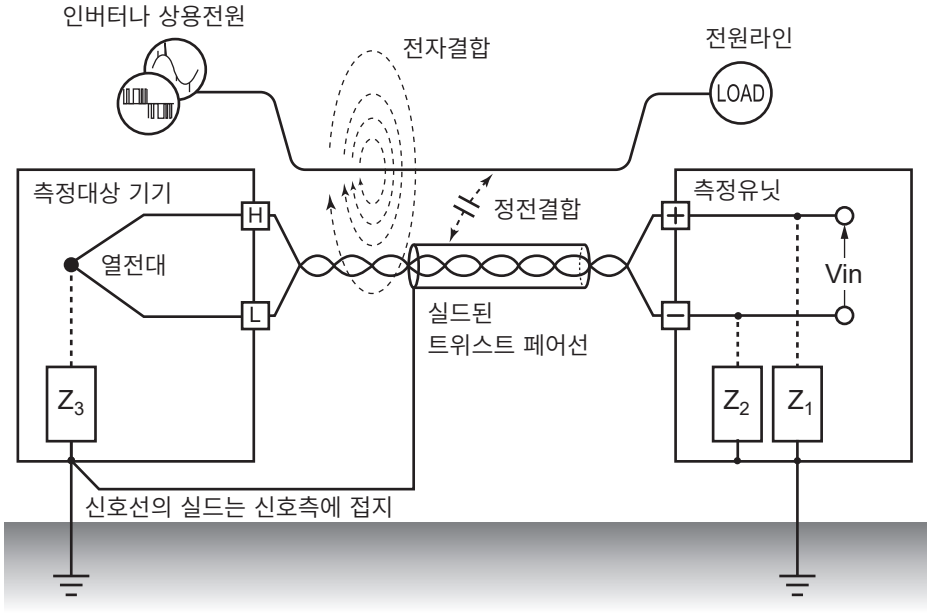
저항이 낮은 어스라인에 연결하거나, 접지극 간을 바이패스합니다. 이를 통해 코먼모드 전압을 억제할 수 있어 노이즈 전류 (i_1, i_2)를 줄일 수 있습니다. 결과적으로 노멀모드 전압의 발생을 억제할 수 있어 측정값에 주는 영향을 줄입니다.

외래 노이즈를 차단한다

- 신호라인을 노이즈원으로부터 떼어 놓는다
  입력신호라인 (열전대) 과 노이즈원이 되는 배선 (전력선 등) 을 떼어 놓습니다.
  또는 다른 덕트로 배선하는 등, 가능한 한 거리를 두고 설치합니다.

- 실드된 트위스트 페어선을 사용한다
  입력신호선 (열전대) 에는 실드된 트위스트 페어선이 유효합니다.
  트위스트 페어선은 전자유도 방지에, 실드선은 정전유도 방지에 효과가 있습니다.
  실드선은 신호원측에서 접지합니다.
  열전대의 실드된 트위스트 페어선은 열전대 제조사에 문의해 주십시오.

노멀모드 노이즈 대책



신호선 (열전대) 과 노이즈원이 되는 배선 (전원라인 등) 은 거리를 두어 분리합니다. 또한 정전결합은 신호선을 실드해 접지함으로써 차단할 수 있습니다.

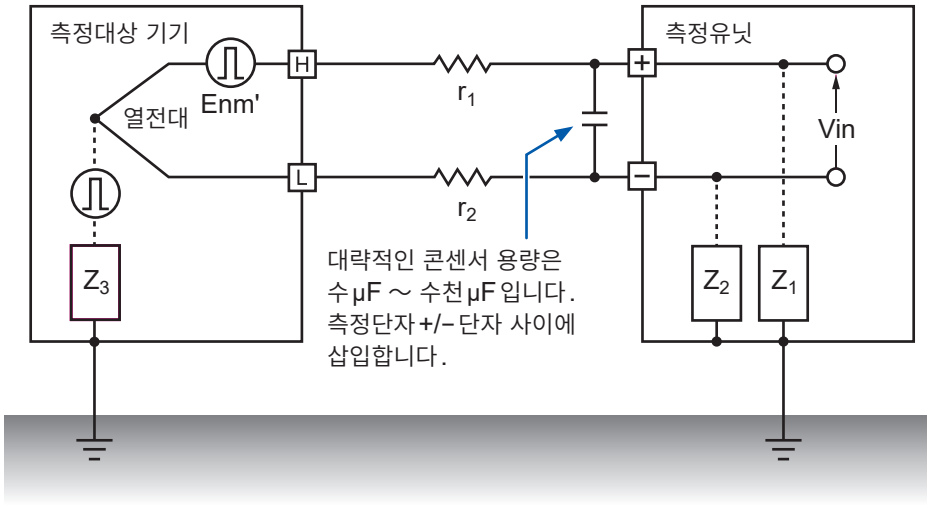
- 노이즈원과의 절연 (열전대를 이용한 온도 측정)
  입력 채널－함체 간 및 입력 채널 간은 절연되어 있습니다. 대지간 최대 정격전압까지는 전위가 있는 도전체에 직접 열전대를 부착해 측정할 수 있습니다.
  노이즈의 영향이 있는 경우는 열전대에 고내열 테이프를 감아 절연하거나, 비접지형 열전대로 입력라인을 절연하면 효과적입니다.

- 필터를 사용한다
  전원주파수 필터에 의해 입력신호에 혼재된 노이즈를 제거할 수 있습니다.
  사용하는 지역의 전원주파수와 같은 주파수 (50 Hz 또는 60 Hz) 로 설정할 것을 권장합니다.
  참조 : “7.1 환경 설정하기” (p.212)

  U8554 와 LR8534 는 저역 통과 필터를 사용할 수 있습니다.
  저역 통과 필터의 컷오프 주파수는 전원주파수보다 낮게 설정해 주십시오.

신호선에 콘덴서를 삽입한다

신호원이 중첩된 노이즈와 고주파 펄스에 대해서는 입력 +/− 단자 사이에 콘덴서를 삽입하면 효과적입니다.
본 기기 내부로의 노이즈의 혼입을 방지합니다.
입력하는 전압보다 큰 정격전압의 콘덴서를 사용해 주십시오.
채널 스캔 전에 필터가 들어가기 때문에, 데이터 갱신간격의 제한은 없습니다.



11.6 스캔 타이밍

다음의 유닛은 입력 채널을 릴레이로 전환해 스캔하고 데이터를 취득합니다.

- U8550 전압・온도 유닛
- U8551 유니버설 유닛
- U8552 전압・온도 유닛
- U8553 고속 전압 유닛
- LR8530 무선 전압・온도 유닛
- LR8531 무선 유니버설 유닛
- LR8532 무선 전압・온도 유닛
- LR8533 무선 고속 전압 유닛

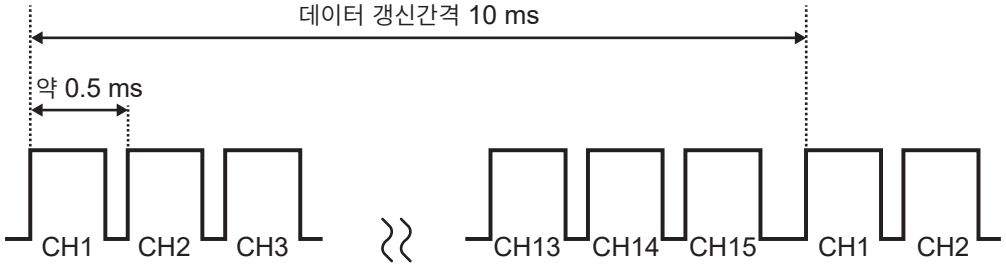
설정된 데이터 갱신간격의 시간 내에 전체 입력 채널의 스캔을 실시합니다.
측정 ON 인 채널을 대상으로 CH1→CH2→CH3・・・식으로 CH1 부터 순차적으로 스캔하고, 다음의 데이터 갱신간격으로 CH1 부터 다시 샘플링을 실시합니다.
1 채널당 걸리는 스캔 시간 폭은 측정 유닛의 종류, 사용 채널 수, 데이터 갱신간격, 전원주파수 필터, 단선 검출의 설정에 따라 다릅니다.

U8550, U8551, LR8530, LR8531의 경우

다음에 U8550, U8551, LR8530, LR8531의 스캔 타이밍의 대표 예를 나타냈습니다.

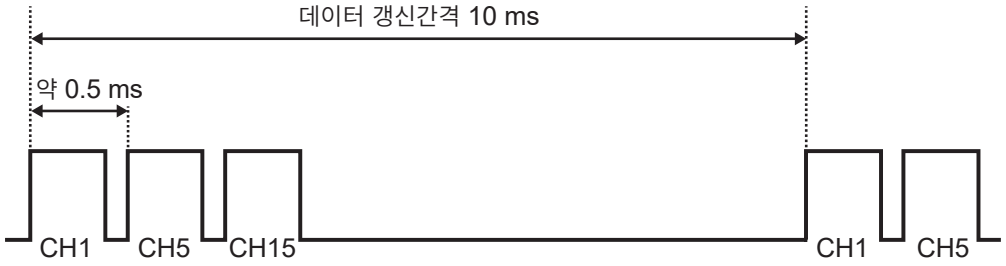
예 : 데이터 갱신간격 10 ms, 15채널 모두 측정ON, 단선 검출 OFF

1채널당 약 0.5 ms의 시간 폭으로 CH1 ～ CH15의 스캔을 실시합니다.
데이터 갱신간격인 10 ms 경과 후에 다시 CH1부터 스캔을 실시합니다.



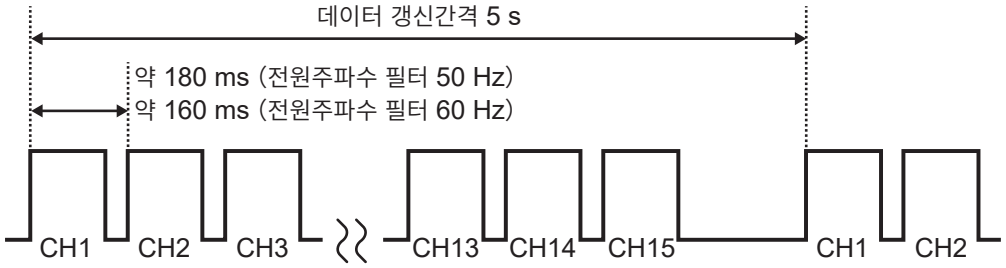
예 : 데이터 갱신간격 10 ms, CH1, CH5, CH15가 측정ON, 단선 검출 OFF

측정OFF인 채널은 스캔하지 않고, 측정ON인 채널만 스캔합니다.



예 : 데이터 갱신간격 5 s, 15채널 모두 측정ON, 단선 검출 OFF

전원주파수 필터의 설정에 따라, 1채널당 약 160 ms 또는 약 180 ms의 시간 폭으로, CH1 ～ CH15의 스캔을 실시합니다.

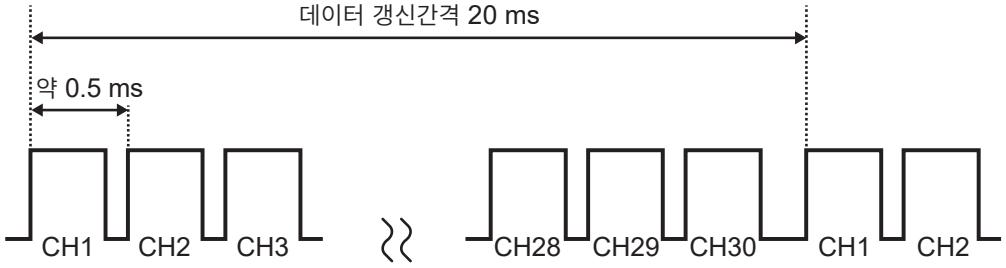


U8552, LR8532의 경우

다음에 U8552, LR8532의 사용 채널 수가 16에서 30까지인 경우의 스캔 타이밍의 대표 예를 나타냈습니다. 사용 채널 수가 15이하인 경우는 U8550, U8551, LR8530, LR8531과 동일한 스캔 타이밍이 됩니다.

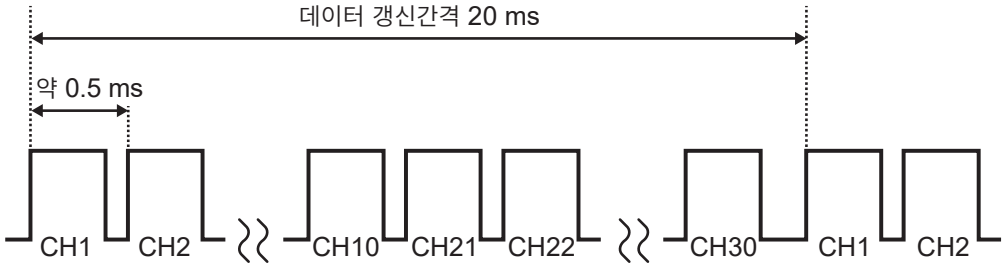
예 : 데이터 갱신간격 20 ms, 30채널 모두 측정ON, 단선 검출 OFF

1채널당 약 0.5 ms의 시간 폭으로 CH1 ～ CH30의 스캔을 실시합니다.



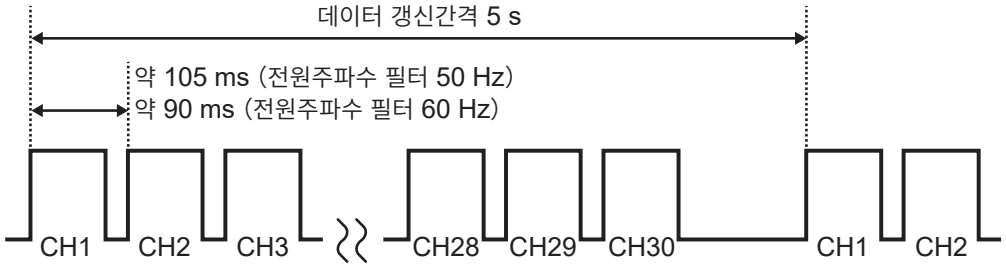
예 : 데이터 갱신간격 20 ms, CH1 ～ CH10, CH21 ～ CH30이 측정ON, 단선 검출 OFF

측정OFF인 채널은 스캔하지 않고, 측정ON인 채널만 스캔합니다.



예 : 데이터 갱신간격 5 s, 30채널 모두 측정ON, 단선 검출 OFF

전원주파수 필터의 설정에 따라, 1채널당 약 90 ms 또는 약 105 ms의 시간 폭으로, CH1 ～ CH30의 스캔을 실시합니다.

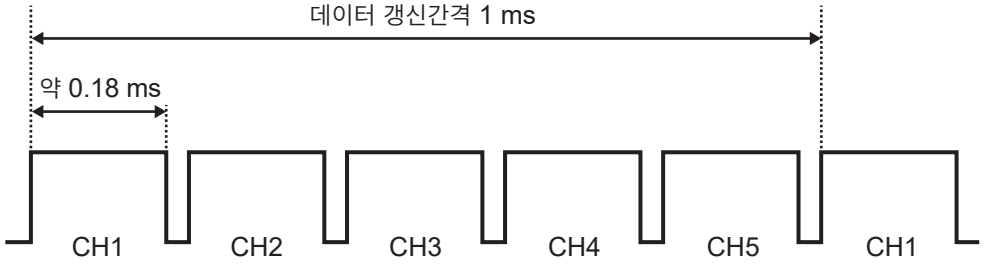


U8553, LR8533의 경우

다음에 U8553, LR8533의 스캔 타이밍의 대표 예를 나타냈습니다.

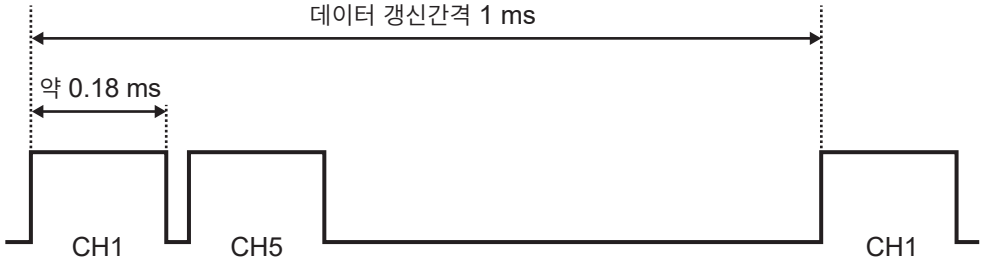
예 : 데이터 갱신간격 1 ms, 5채널 모두 측정ON

1채널당 약 0.18 ms의 시간 폭으로, CH1 ～ CH5의 스캔을 실시합니다.



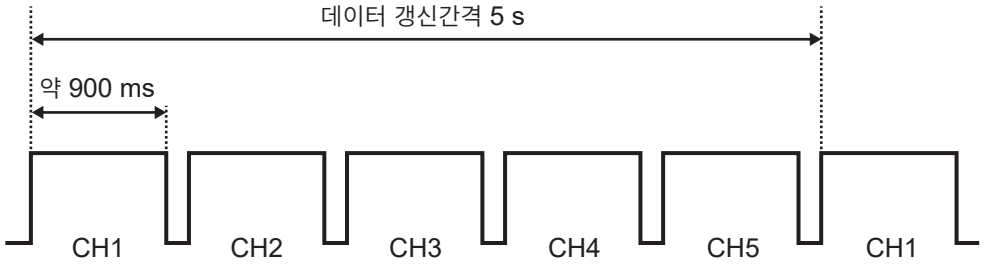
예 : 데이터 갱신간격 1 ms, CH1, CH5가 측정ON

측정OFF인 채널은 스캔하지 않고, 측정ON인 채널만 스캔합니다.



예 : 데이터 갱신간격 5 s, 5채널 모두 측정ON

1채널당 약 900 ms의 시간 폭으로 CH1 ～ CH5의 스캔을 실시합니다.



11.7 파일명

파일명은 다음과 같이 구성됩니다.

WAVE0001.MEM
1 2 3

번호	항목
1	파일종류
2	자동번호
3	확장자

데이터명	폴더	파일종류	자동번호	확장자
설정조건	CONFIG	CONF	0001 ~	.SET
파형 데이터	DATA *1	WAVE *2 AUTO *3	0001 ~	.MEM .CSV *4 .MF4
수치연산결과 구분 없음	MEASUREMENT /ALL	MEAS *2 AUTO *3	0001 ~ *5	.CSV *4
수치연산결과 구분 있음	MEASUREMENT /PART	MEAS *2 AUTO *3	0001 ~ *5	.CSV *4
화면 캡처	PICTURE	SCR	00001 ~	.PNG
A2L	A2L	XCPT	0001 ~	.A2L

*1 : 날짜폴더가 자동으로 작성됩니다. 삭제 저장에서는 오래된 파형파일부터 삭제됩니다.
날짜폴더 내의 파형파일이 모두 삭제되면, 폴더명이 자동으로 갱신됩니다.
예 : 갱신 전 19-12-26 → 갱신 후 19_12_26_191230_101113 (날짜_갱신년월일_시간)
하이픈 "-"이 언더바 "_"로 변경되고, 파일명 끝에 폴더명을 변경한 일시가 추가됩니다.
(2019년 12월 30일 10시 11분 13초에 변경)

*2 : 수동저장한 경우

*3 : 자동저장한 경우. 파일명을 지정한 경우는 지정한 이름이 됩니다.

*4 : **[구분기호]**를 **[콤마]** 이외로 설정한 경우는 확장자가 .TXT가 됩니다.

*5 : **[수치연산결과]**의 **[파일 분할]**이 **[연산별 파일]**인 경우는 0001 ~의 숫자에 언더바 (_) 와 연산번호가 부여됩니다.

11.8 텍스트 형식의 포맷

텍스트 형식의 파일은 헤더부와 데이터부로 구성됩니다.
헤더부에는 다음의 정보가 기재됩니다.

(1) 파일명과 버전번호
(2) 타이틀 코멘트
(3) 트리거 시각
(4) 각 열의 채널번호*1
(5) 측정 내용*2
(6) 레인지
(7) 유닛 식별명
(8) 코멘트
(9) 스케일링의 설정
(10) 스케일링의 변환비
(11) 스케일링의 오프셋
(12) 각 행의 채널번호*1와 단위
(13) 데이터*3

"File name","AUTO0001.CSV","V 1.00" ..... (1)
"Title comment"..... (2)
"Trigger Time","19-12-26 10:15:32" ..... (3)
"CH","U1-1","ALM1","ALM2"," ALM-SOURCE-1-U1"," ALM-SOURCE-2-U1","W1",..... (4)
"Mode","Voltage","Alarm","Alarm","Alarm Source","Alarm Source","Calculation", ... (5)
"Range","1V","","","","","",..... (6)
"UnitID","","","","","","","","","..... (7)
"Comment","","","","","","","","","","",..... (8)
"Scaling","OFF", ... (9)
"Ratio","1.00000E+00",..... (10)
"Offset","0.00000E+00", ... (11)
"Time","U1-1[V]","ALM1","ALM2"," ALM-SOURCE-1-U1","ALM-SOURCE-2-U1","W1[V]",
"CAN-INVL-FLAG","Event",..... (12)
0.000000000E+00, -3.3250000000E-02,0,0, "","", -6.6500000000E-02,00H,0,..... (13)
1.000000000E-01, 2.8500000000E-02,1,0, "80000000H","", 5.7000000000E-02,00H,0,
2.000000000E-01, 9.6000000000E-03,0,0, "","", 1.9200000000E-02,00H,0,
3.000000000E-01, -2.5600000000E-02,0,0, "","", -5.1200000000E-02,00H,0,
4.000000000E-01, 4.5600000000E-02,1,1, "80000000H ","80000000H", 9.1200000000E-02,
00H,0,

*1：채널번호는 데이터 종류별로 다음과 같이 출력됩니다.
아날로그 직결 (Uxa-xx) , 아날로그 무선 (Rxb-xx) , 펄스 (Py) , 로직 (Ly) , 경보 (ALMy) ,
경보 발생 소스 (ALM-SOURCE y-z) , 파형연산 (Wxx)
(xa：1 ～ 4, xb：1 ～ 7, xx：1 ～ 30, y：1 ～ 8, z：U1 ～ U4/R1 ～ R7/P/L/W/OTHER)
저장 데이터에서 통계값을 선택한 경우는 각 항목에 대해 평균값(ave), 최대값(max), 최소값(min)
의 열이 추가됩니다. 단, 경보 발생 소스 데이터에는 평균값이 없습니다.

*2 : 측정대상에 따라 다음과 같이 출력됩니다.
전압 (Voltage) , 열전대 (Tc) , 측온저항체 (Rtd) , 습도 (Humidity) , 저항 (Resistance) ,
왜곡 (Strain) , 전류 (Current), 적산 (Count) , 회전속도 (Revolve) , 로직 (Logic) ,
경보 (Alarm) , 경보 발생 소스 (Alarm Source) , 파형연산 (Calculation) , CAN

*3 : 측정 데이터의 종류에 따라 다음과 같이 출력됩니다.

데이터 종류	출력형식
아날로그	지수형식 (유효 자릿수 6자리)
펄스, 파형연산	지수형식 (유효 자릿수 10자리)
CAN	지수형식 (유효 자릿수 10자리)
로직	0 : Low, 1 : High
경보	0 : 미발생, 1 : 발생
경보 발생 소스	16진수 표기 (경보가 발생하지 않은 경우는 공백) *4
CAN 무효 플래그	16진수 표기 00H : 정상 01H : Unit 1에 이상 데이터 있음 02H : Unit 2에 이상 데이터 있음 04H : Unit 3에 이상 데이터 있음 08H : Unit 4에 이상 데이터 있음 10H : Remote 1에 이상 데이터 있음 20H : Remote 2에 이상 데이터 있음 40H : Remote 4에 이상 데이터 있음 80H : Remote 5에 이상 데이터 있음 100H : Remote 6에 이상 데이터 있음 200H : Remote 7에 이상 데이터 있음
이벤트 마크	0 : 마크 없음, 1 ~ : 마크 있음

*4 : 데이터의 종류에 따라 다릅니다.

데이터 종류	개요
아날로그, 펄스, 파형연산	MSB를 CH1로 하고, 채널별 경보 발생 상태를 각 비트에 할당해 출력한다. 아날로그와 파형연산은 8문자 (32비트) , 펄스와 로직은 2문자 (8비트) 로 출력한다. 끝에 “H”가 붙는다. 예 : U1-1에서 경보 발생 “0x80000000H”
로직	경보 발생 상태의 채널이 존재하면 1, 없으면 0을 출력한다. 끝에 “H”가 붙지 않는다. 예 : 로직 경보 발생 “1”
열전대 단선, 무선 유닛 통신차단, 배터리 저하	각 유닛에 1문자 (4비트) 를 할당해 경보 발생 상태를 격납한 것을 12문자 (11유닛 + 예비 비트) 출력한다. MSB부터 열전대 단선, 무선 유닛 통신차단, 배터리 저하의 순으로 출력한다 (직결 유닛은 열전대 단선만) . 끝에 “H”가 붙는다. 예 : U2와 U4에서 열전대 단선 “0x080800000000H”

11.9 파일용량

바이너리 파형 파일 (MEM)의 용량 계산식을 아래에 나타냈습니다.
단위 : byte

파일 크기

헤더 크기 + 데이터 크기

헤더 크기

공통 헤더 크기 + 텍스트 헤더 크기 + 바이너리 헤더 크기

공통 헤더 크기

1000 + 측정 유닛의 채널 수 x 680 + 펄스의 채널 수 x 650 +로직의 채널 수 x 240 + 파형연산의 채널 수 x 450 + 경보의 채널 수 x 256

(설정에 따라 변동될 수 있기 때문에 대략적인 값입니다)

텍스트 헤더 크기

512 × (10 + 측정유닛의 채널 수 × 5 + 펄스의 채널 수 × 5 +
로직의 채널 수 × 4 + 파형연산의 채널 수 × 7 + CAN 채널 수 × 5 + 경보 헤더 수*1)
*1 : 경보가 ON이면 16, 경보가 OFF이면 0

바이너리 헤더 크기

512 × (1788 + 경보 헤더 수*2)
*2 : 경보가 ON이면 176, 경보가 OFF이면 0

데이터 크기

(측정유닛의 채널 수*3 × 2 + CAN 채널 데이터 크기*4 + 펄스의 채널 수 × 4 +
파형연산의 채널 수 × 8 + 로직 데이터 크기*5 + 경보 데이터 크기*6) ×
데이터 포인트 수
*3 : CAN을 제외
*4 : 2 byte 데이터의 CAN 채널 수 × 2 + 4 byte 데이터의 CAN 채널 수 × 4 +
8 byte 데이터의 CAN 채널 수 × 8
*5 : 로직이 1개라도 ON이면 2, 없으면 0
*6 : 경보가 ON이면서 경보 소스 기록이 ON일 때 450
경보가 ON이면서 경보 소스 기록이 OFF일 때 2
경보가 OFF일 때 0

11.10 초기화 (시스템 리셋) 후의 설정

공장출하 시 및 본 기기를 초기화 (시스템 리셋) 한 후는 다음의 설정이 됩니다 (U8550 의 경우) .

화면		설정		
메인	서브	설정항목	초기설정	
측정	기록	시작	수동	
		정지	수동	
		기록모드	노멀	
		기록간격	10 ms	
		반복 기록	OFF	
		기록시간	연속 기록	
		경보 소스 기록	OFF	
		동기운전	OFF	
	자동저장	저장 파일명	–	
			타이틀 코멘트 추가	■ (OFF)
			트리거 일시 추가	■ (OFF)
		우선 저장처	SD 메모리 카드	
		파형 데이터	형식	OFF
			추출 저장	OFF
			삭제 저장	OFF
			폴더 분할	분할안 함
			파일 분할	분할안 함
		수치연산결과	형식	OFF
			파일 분할	전체연산 1 파일
		텍스트 형식	소수점 기호 *	마침표
			구분기호 *	콤마
			날짜포맷	yy-MM-dd hh:mm:ss.0
	수동저장	**SAVE** 키 설정	선택 저장	
		저장 파일명	–	
			트리거 일시 추가	■ (OFF)
		우선 저장처	SD 메모리 카드	
		저장종류	파형 데이터	
		형식	바이너리 형식 (MEM)	
		범위	전체 데이터	
		추출 저장	OFF	
	표시	가로축	10 s	
		가로축 표시	시간	
		수치 표시형식	표준	
	설정 리스트	자동 셋업 *	OFF	
		설정조건 리스트 *	미등록	

* : 초기화의 대상 외입니다 (공장출하 시의 설정).

화면		설정		
메인	서브	설정항목	초기설정	
측정	CAN	유닛	동작모드	수신모드
		타이틀	–	
		포트 설정	인터페이스	CAN FD
			터미네이터	■ (OFF)
			ACK	■ (OFF)
		CAN/ CAN FD (arbitration)	보율	500 kBaud
			샘플링 포인트	80.0%
		CAN FD (data)	보율	2.0 MBaud
			샘플링 포인트	80.0%
		임의 프레임 송신	■ (OFF)	
채널	개별설정	채널	측정	☑ (ON)
		입력	입력 종류	전압
			레인지	10 mV
		표시	위치	
			배율	×1
			영점 위치	50%
		스케일링	OFF	
		코멘트	–	
		수치연산 역치	0	
	UNIT (CAN)	측정	OFF	
트리거	공통	트리거기능	OFF	
		트리거 타이밍	시작	
		프리 트리거	시간	0 일 00:00:00
		트리거 조건	시작	OR
		외부 트리거	OFF	
		인터벌 트리거	OFF	
	Unit n (n = 1, 2,..)	트리거 종류	시작	OFF
			정지	OFF
	CAN	등록	OFF	
경보	공통	경보	OFF	
		경보유지	OFF	
		경보음	OFF	
		경보 시 이벤트 마크	OFF	
		경보 이력 기록	시작부터 100 건	
	경보 1-8	ALM1 ～ ALM8	필터	OFF
			코멘트	–
	UNIT	ALM	OFF	
	CAN	등록	OFF	

화면		설정	
메인	서브	설정항목	초기설정
연산	수치연산	수치연산	OFF
	파형연산	파형연산	OFF
	X-Y 합성	X-Y 합성	OFF
시스템	환경	스타트 백업	OFF
		기동시 자동 시작	OFF
		백라이트 세이버	OFF
		백라이트 밝기	3
		표시언어*	한국어
		키보드*	English
		파형 배경색	어둡게
		비프음	ON
		START·STOP 키 오조작 방지	ON
		전원주파수 필터	60 Hz
	외부단자	전압 출력 1, 2	OFF
		경보 출력 1 ～ 8	Low
		외부 입력 1 ～ 3	OFF
		외부 출력	OFF

* : 초기화 대상 외입니다 (공장출하 시의 설정) .

11.11 최대 기록시간

본 기기의 내부 버퍼 메모리 또는 미디어에 기록 가능한 최대 시간을 구하는 방법을 기재했습니다.
바이너리 형식으로 저장하는 경우, 최대 기록시간은 다음 식으로 구할 수 있습니다.

최대 기록시간 = 기억용량*1 × 기록간격 (초) / 데이터 크기*2

*1 : 본 기기의 내부 버퍼 메모리 (256M 워드) 인 경우, 512 × 1024 × 1024
*2 : “11.9 파일용량” (p.403) 의 데이터 크기

최대 기록시간 (개산)

예 : 2 유닛에서 아날로그 30 채널 측정 (경보 출력 없음, 파형연산 없음)
파형파일의 헤더부분의 용량이 포함되어 있지 않으므로 아래 표의 90% 정도를 기준으로 삼아 주십시오.
기록하는 채널이 적을수록, 최대 기록시간이 늘어납니다.

기록간격	내부 버퍼 메모리 (512 MB)	Z4001 (2 GB)
100 ms	10 일 8 시간	38 일 18 시간
200 ms	20 일 17 시간	77 일 12 시간
500 ms	51 일 18 시간	193 일 19 시간
1 s	103 일 13 시간	387 일 15 시간
5 s	500 일	1162 일 21 시간
10 s	500 일	3876 일 8 시간

11.12 응용측정

계장신호 (4-20 mA) 의 기록

계장기기의 전류 출력 (4-20 mA) 을 기록하는 방법을 소개합니다.
수치연산에서 1 분마다의 평균치도 기록합니다.

- 대상 유닛 : U8550, U8551, U8552, U8553, LR8530, LR8531, LR8532, LR8533
- 준비물 : 입력 케이블, 250 Ω 션트 저항

조작방법

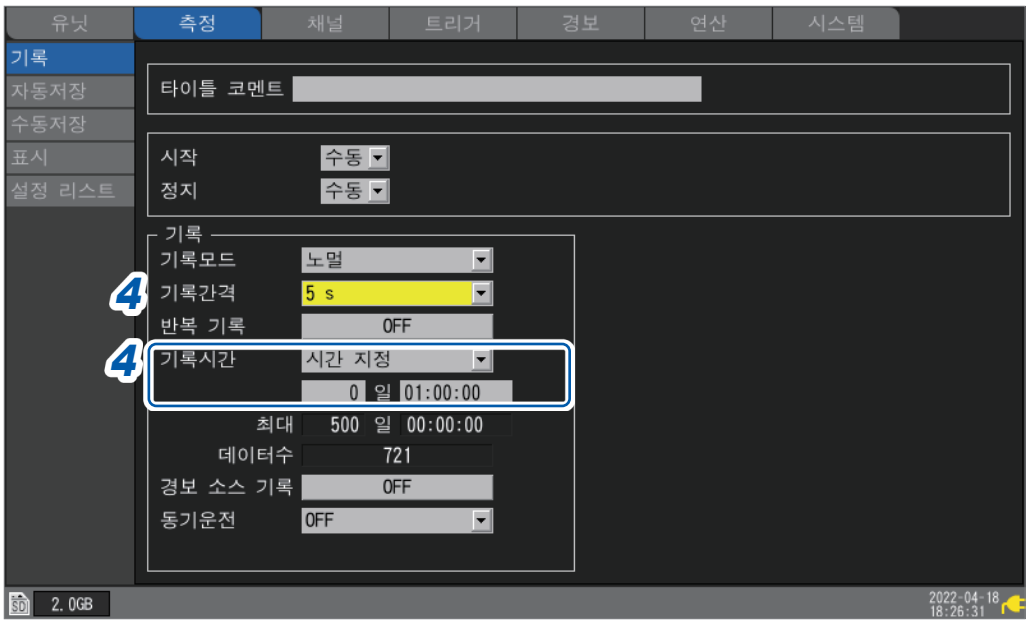
1 **측정할 채널에 입력 케이블과 250 Ω 션트 저항을 연결한다**

션트 저항은 입력 +/−단자 사이에 연결해 주십시오.
참조 : 퀵 스타트 매뉴얼 “전압 케이블, 열전대의 결선”

2 **입력 케이블을 계장기기의 전류 출력 (4-20 mA) 단자에 연결한다**

3 **[유닛] 화면에서 데이터 갱신간격을 [자동] 으로 설정한다**

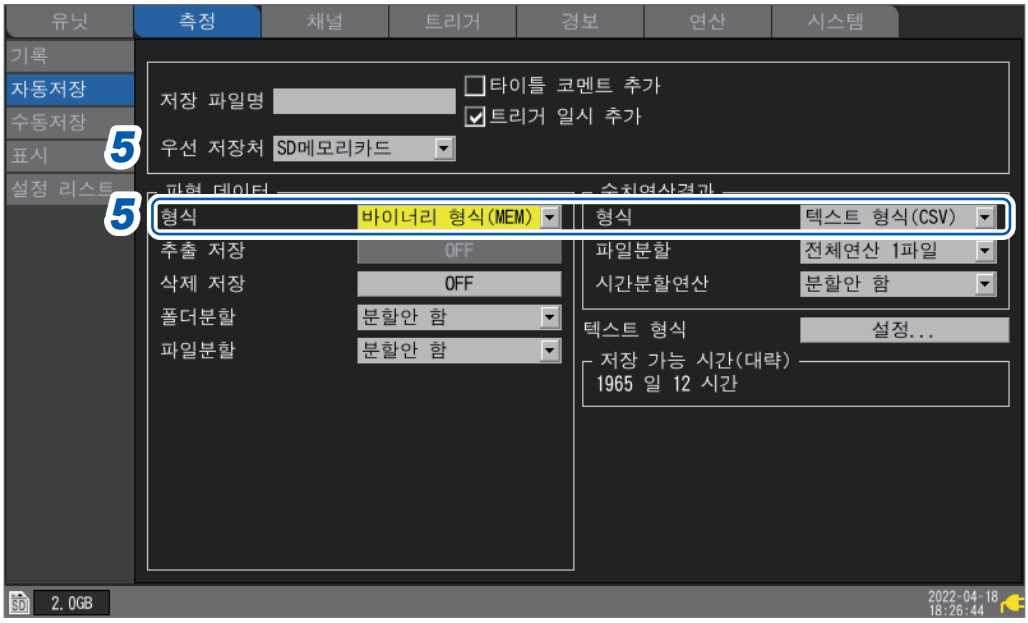
SET > 측정 > 기록



4 **다음과 같이 설정한다**

기록간격	5 s
기록시간	시간 지정, 1 시간 (0 일 01:00:00)

SET > 측정 > 자동저장



5 다음과 같이 설정한다

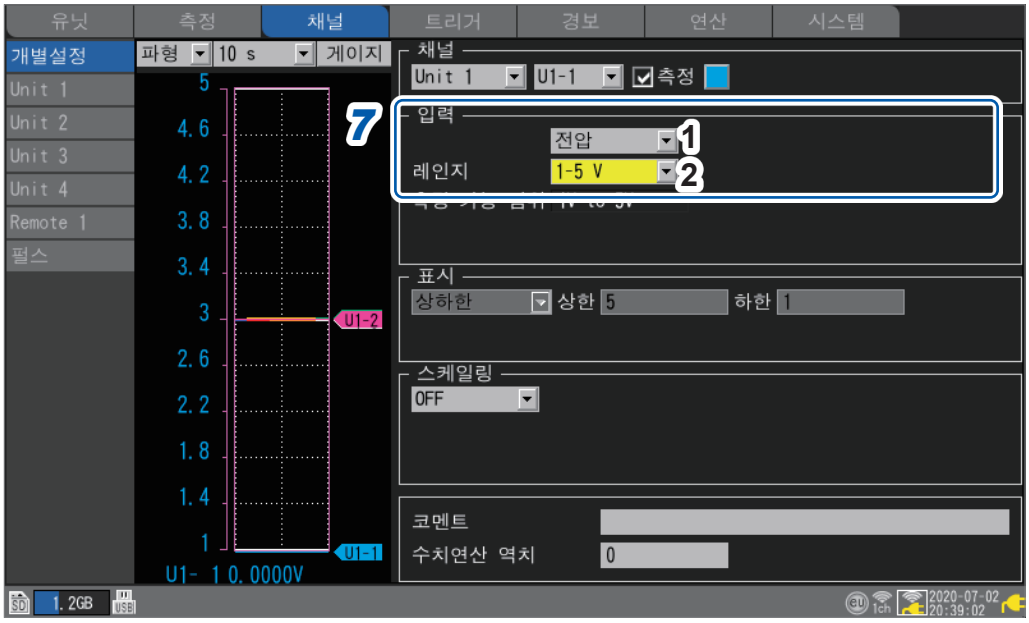
우선 저장처	SD 메모리카드
형식 (파형 데이터)	바이너리 형식 (MEM)
형식 (수치연산결과)	텍스트 형식 (CSV)

SET > 연산 > 수치연산

6 다음과 같이 설정한다

수치연산	ON
시간분할연산	분할함
분할시간	1분 (0일00:01)
연산종류	평균치

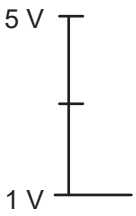
SET > 채널 > [Unit n], [Remote n] (n = 1, 2,...)



7 측정할 채널의 [입력] 영역에서 다음과 같이 설정한다

1	입력 종류	전압
2	레인지	1-5 V

입력단자에 250 Ω 저항을 연결했으므로 4 mA는 1 V로 기록하고, 20 mA는 5 V로 기록합니다.
1-5 V레인지는 10 V레인지의 표시범위를 상한 5 V, 하한 1 V로 설정한 레인지입니다.
상하한값을 변경하고자 할 경우는 10 V레인지로 설정해 주십시오.



8 START 키를 눌러 측정을 시작한다

5초간격으로 1시간을 기록합니다.
또한 1분마다 수치연산 "평균치"를 산출해 SD 메모리 카드에 저장합니다.
기록 시작부터 1시간 후에 기록을 정지합니다.
도중에 기록을 종료하고자 할 경우는 STOP 키를 눌러 주십시오.

전력량계의 펄스 출력을 이용한 소비전력측정

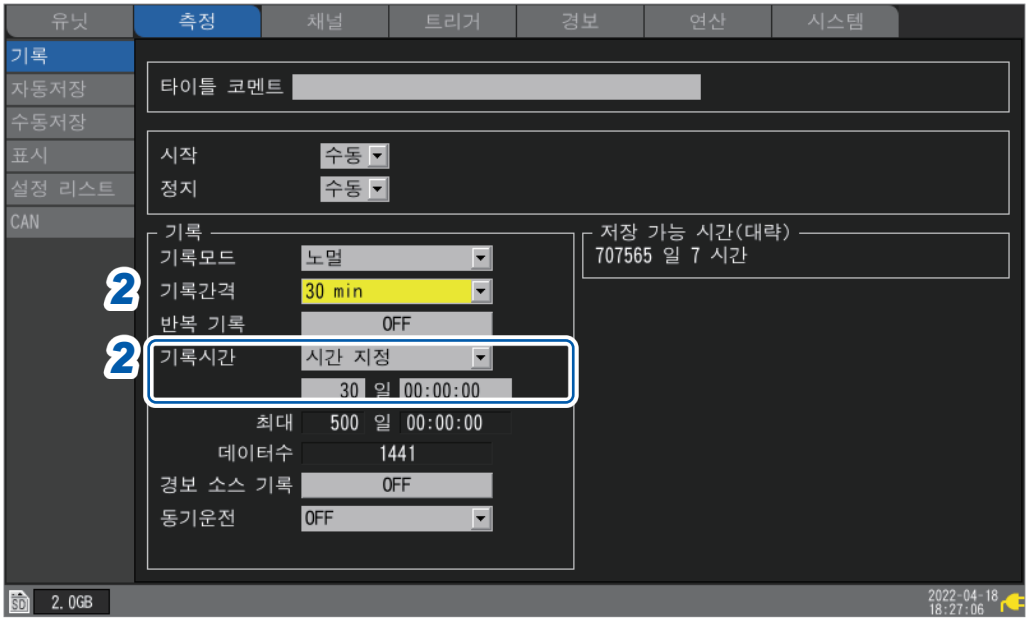
전력량계의 펄스를 계측해 소비전력으로 변환하는 방법을 소개합니다.
전력량계의 펄스 출력 (50,000 펄스/kWh) 을 계측하고 30 분마다 소비전력과 1 개월 (30 일) 의 소비전력을 SD 메모리 카드에 기록합니다.

- 준비물 : 입력 케이블

조작방법

1 전력량계의 펄스 출력을 본 기기의 펄스입력단자 **PULSE1** 에 연결한다

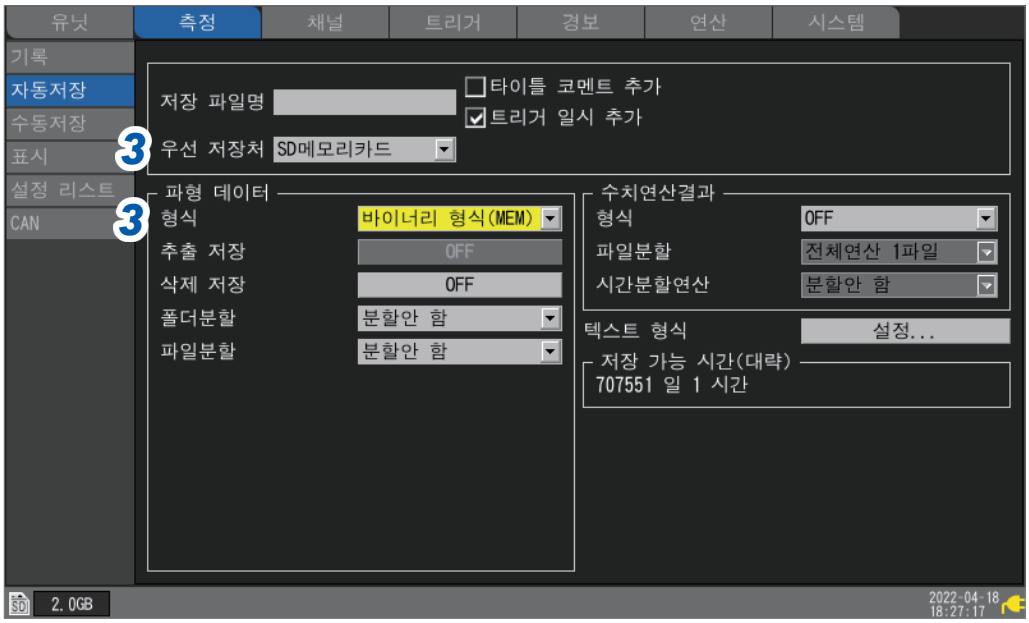
SET > 측정 > 기록



2 다음과 같이 설정한다

기록간격	30 min
기록시간	시간 지정, 30 일 (30 일 00:00:00)

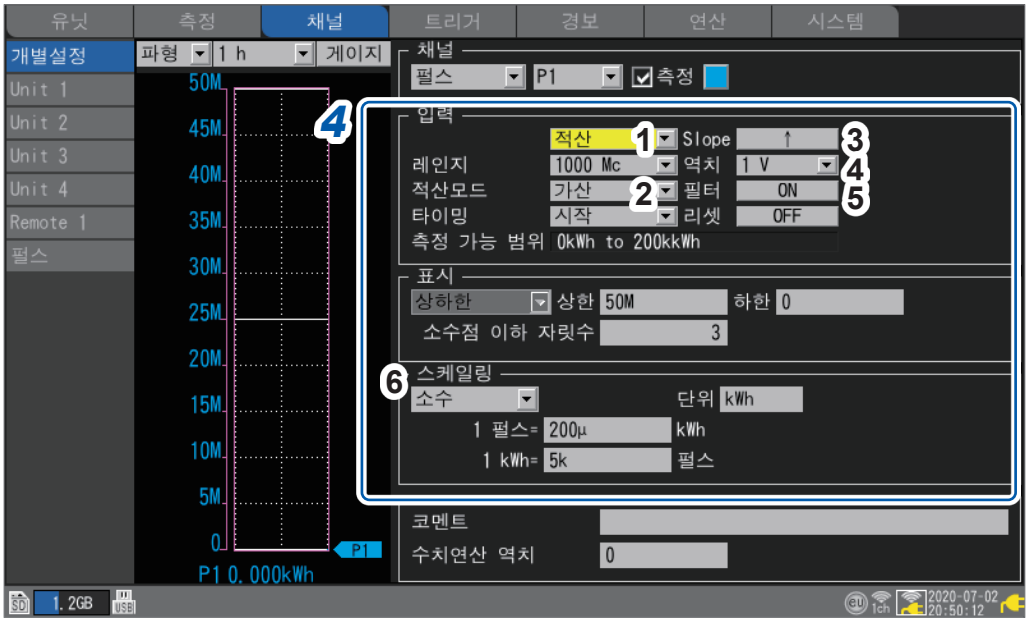
SET > 측정 > 자동저장



3 다음과 같이 설정한다

우선 저장처	SD 메모리카드
형식	바이너리 형식 (MEM)

SET > 채널 > 펄스

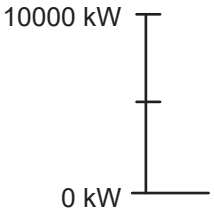


4 [펄스]의 [P1]에서 다음과 같이 설정한다

1	입력 종류	적산
2	적산모드	가산
3	Slope	↑ (전력량계의 사양에 따름)
4	역치	1 V (전력량계의 사양에 따름)
5	필터	ON *
6	스케일링	소수, 1 kWh = 5000 (5 k), 단위 : kWh

* : 채터링에 의한 카운트 오류를 방지할 수 있습니다.

스케일링 기능에서 펄스 수를 전력량 (kWh) 으로 변환할 수 있습니다.



5 START키를 눌러 측정을 시작한다

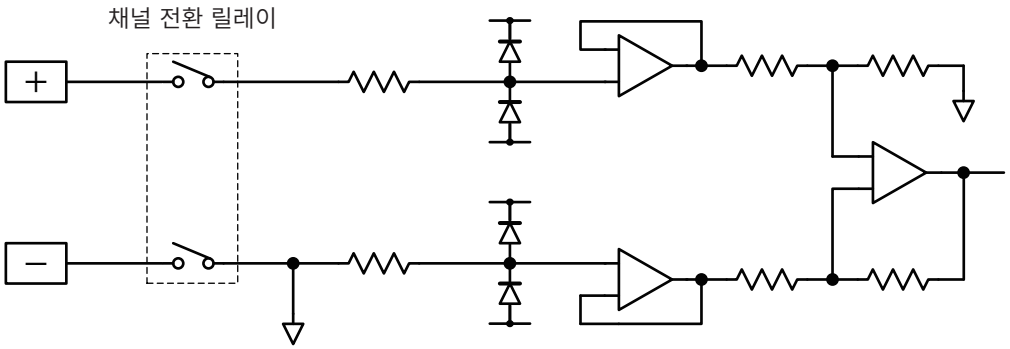
30분간격으로 30일 동안 기록하고, 파형 데이터를 SD메모리 카드에 저장합니다.
기록 시작부터 30일 후에 기록을 정지합니다.
도중에 기록을 종료하고자 할 경우는 **STOP**키를 눌러 주십시오.

11.13 입력회로의 구성

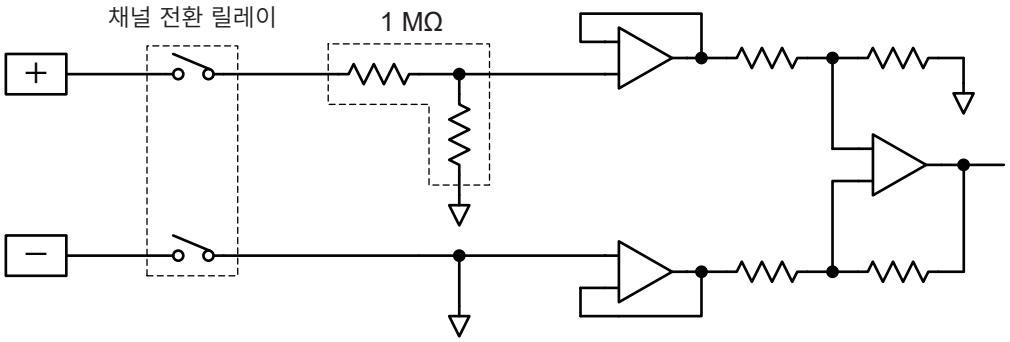
본 기기의 입력회로의 구성을 나타냈습니다.

아날로그 입력회로 : U8550, U8551, U8552, LR8530, LR8531, LR8532

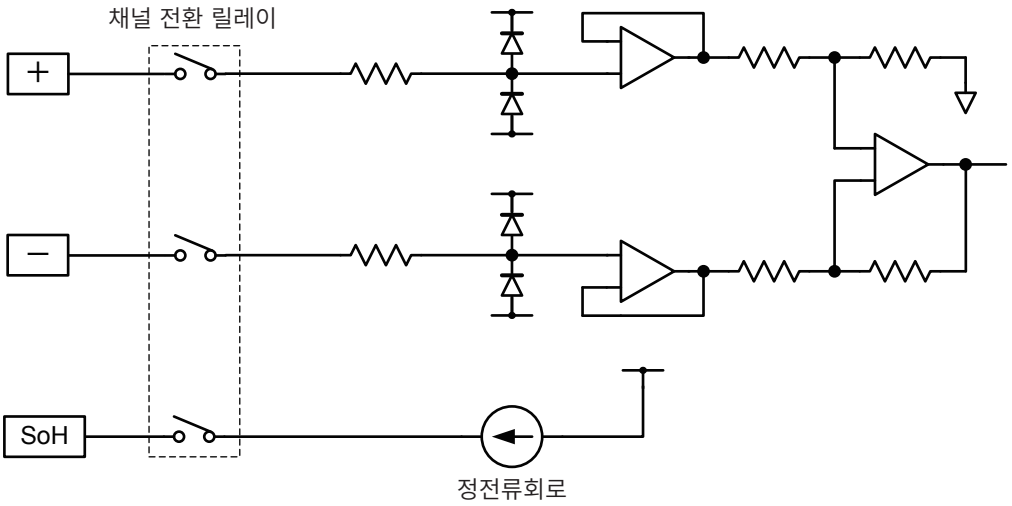
- 전압 (10 mV f.s. ～ 2 V f.s. 레인지) , 열전대

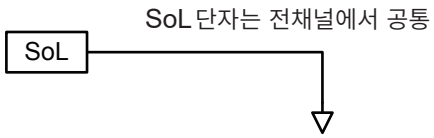


- 전압 (10 V f.s. ～ 100 V f.s., 1-5 V f.s. 레인지) , 습도

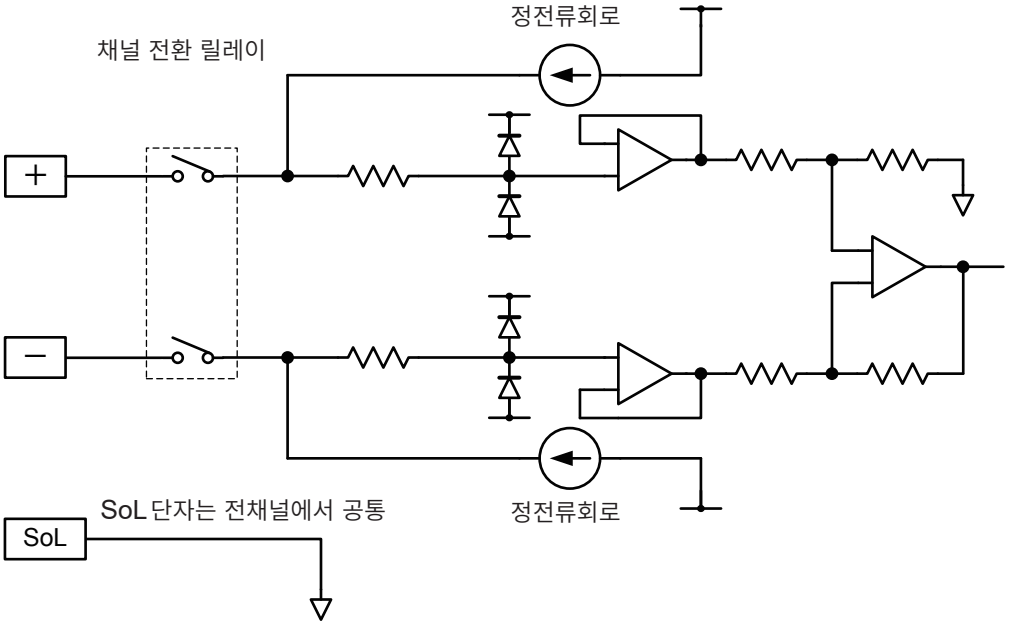


- 측온저항체 (4 선식) , 저항



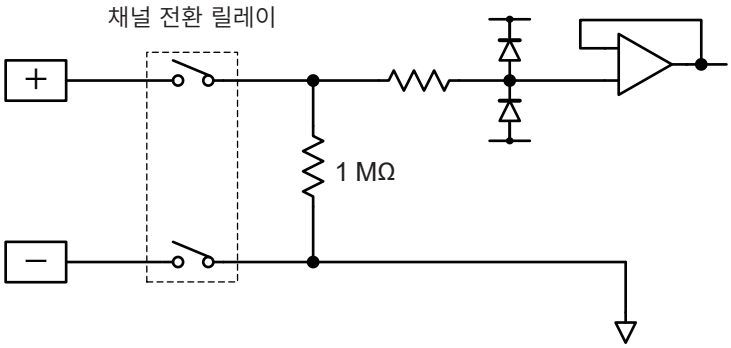


• 측온저항체 (3 선식)

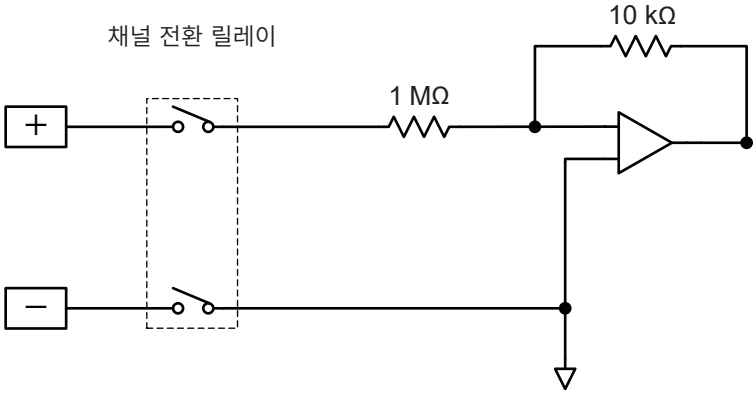


아날로그 입력회로 : U8553, LR8533

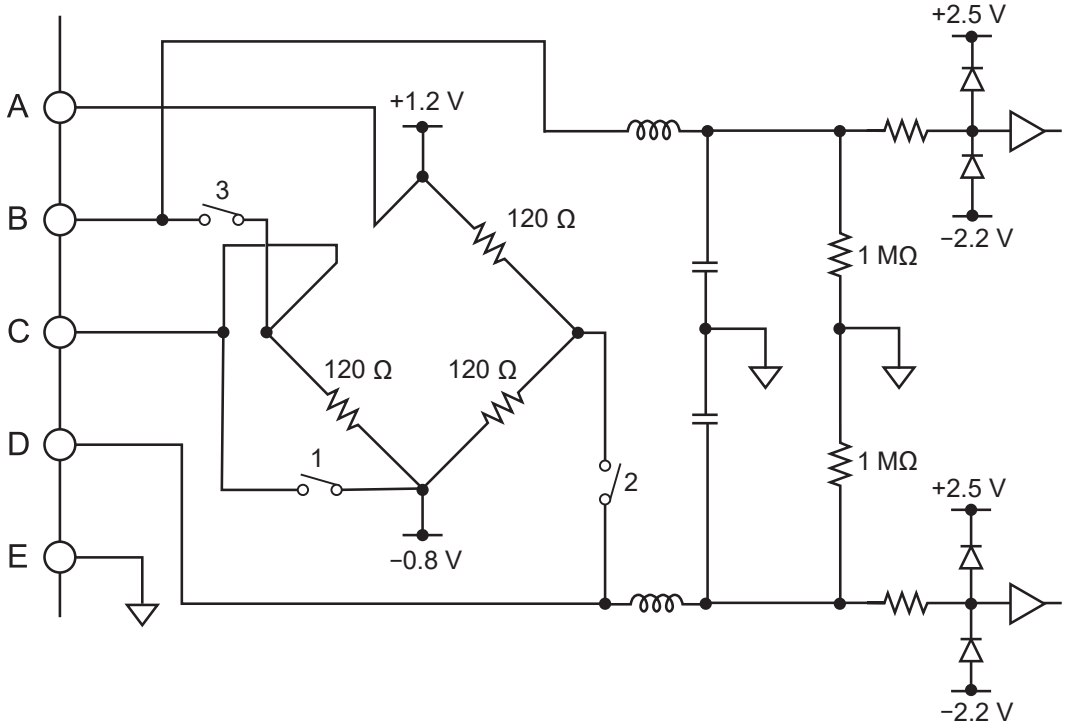
• 전압 (100 mV f.s. ～ 2 V f.s. 레인지)



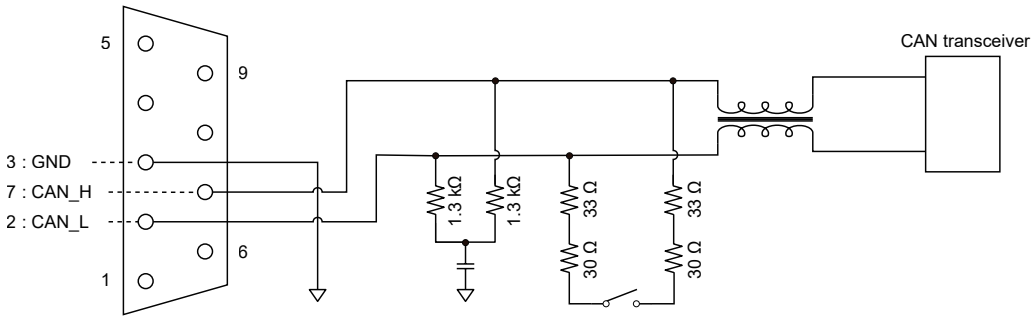
• 전압 (10 V f.s. ～ 100 V f.s. 레인지)



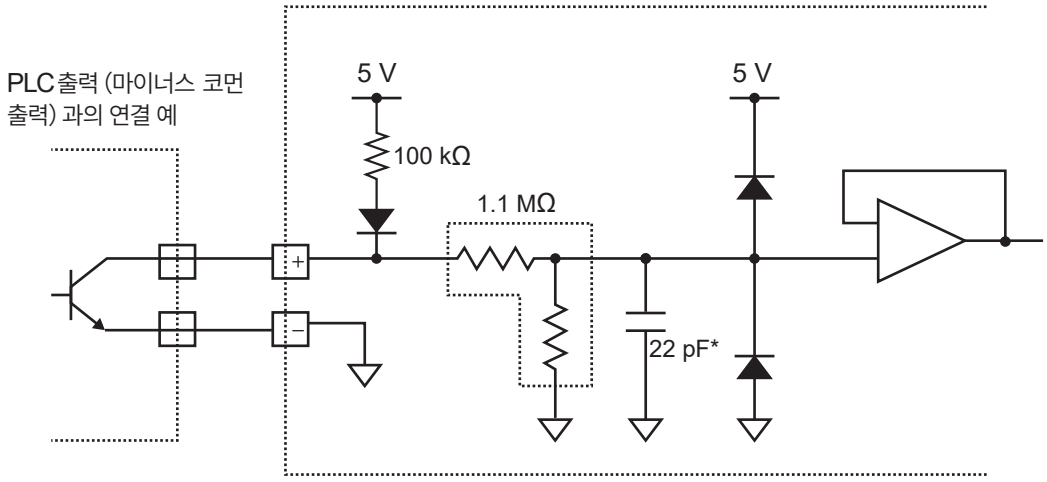
아날로그 입력회로 : U8554, LR8534



CAN 입력회로 : U8555, LR8535



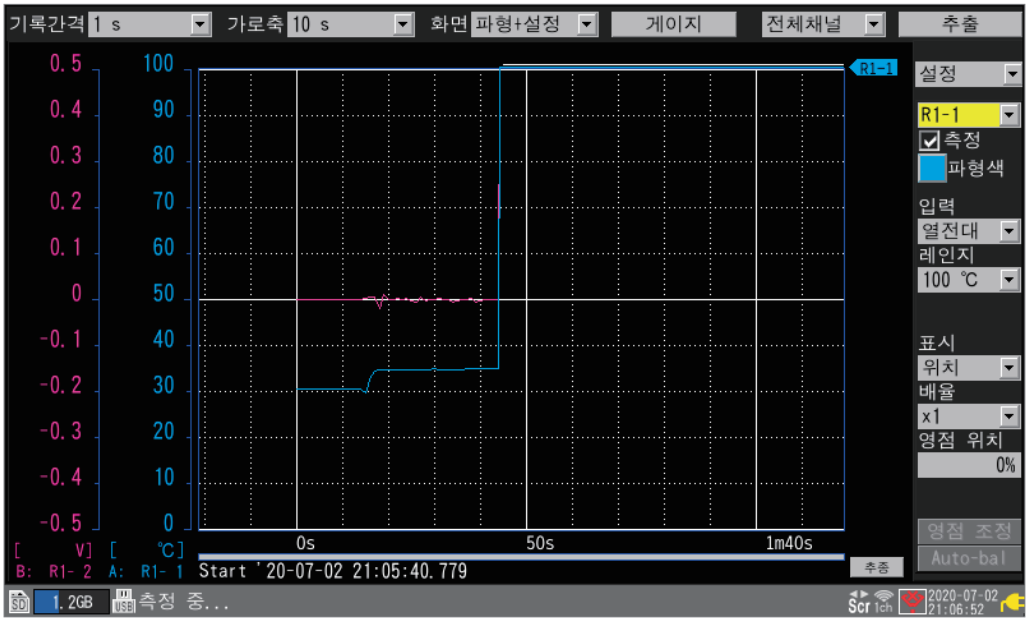
펄스 입력회로



* : 채터링 방지필터 ON 시는 0.047 μF

11.14 통신 차단 시의 데이터

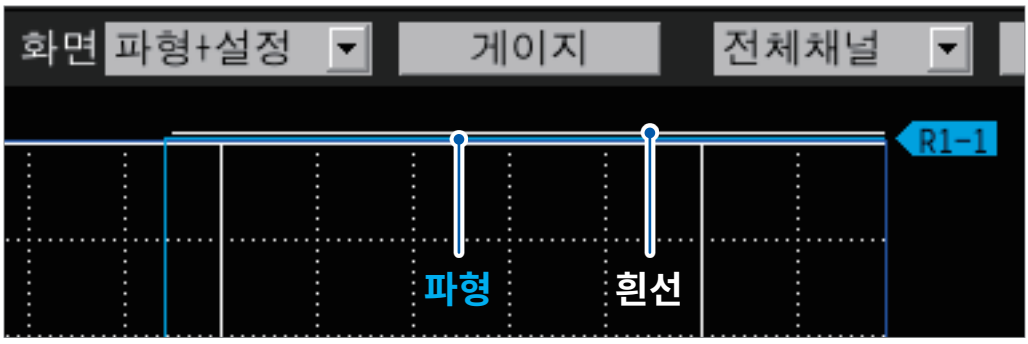
데이터를 취득하지 못했을 때의 파형표시와 데이터의 취급



본 기기와 무선 유닛의 통신 차단 시, 그리고 데이터 복구 중에는 파형 그리기가 멈춥니다.
측정 데이터가 NO DATA로 되어 있는 무선 유닛은 아이콘 테두리가 적색이 됩니다.
참조 : 퀵 스타트 매뉴얼 “화면과 아이콘”

취득하지 못한 데이터는 화면 위에 뛰어넘은 파형으로 표시됩니다.
이 경우는 **[NO DATA]**가 되어, “11.15 데이터의 취급” (p.422) 대로 취급됩니다.

NO DATA가 된 파형이 있음을 나타내는 흰선이 그래프 영역의 최상부에 표시됩니다.
(**[파형 배경색]**이 **[밝게]**일 때는 검정선이 표시됩니다)

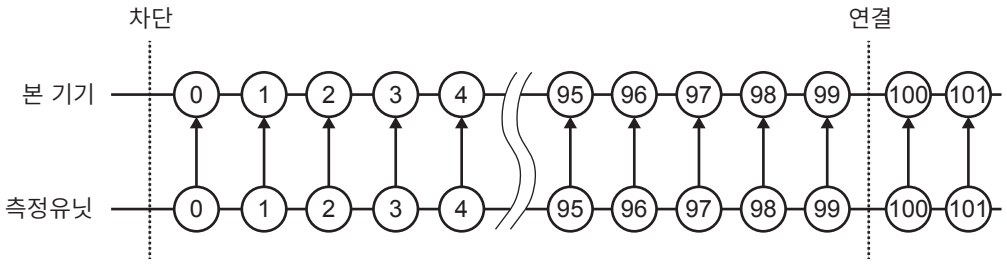


동기와 취득 데이터의 어긋남 (통신 차단 시)

본 기기와 무선 유닛은 측정 중에 통신하면서 시간을 동기화합니다.
통신이 차단되면 시간 동기화를 할 수 없어, 본 기기와 무선 유닛 간에 시간이 어긋나게 됩니다.
통신 차단 후에 재연결한 경우에는 데이터 수가 맞지 않는 경우가 있습니다.
본 기기와 무선 유닛에서 데이터와 시간이 어긋난 경우는 본 기기가 올바른 것으로 보고 데이터를 복구합니다.

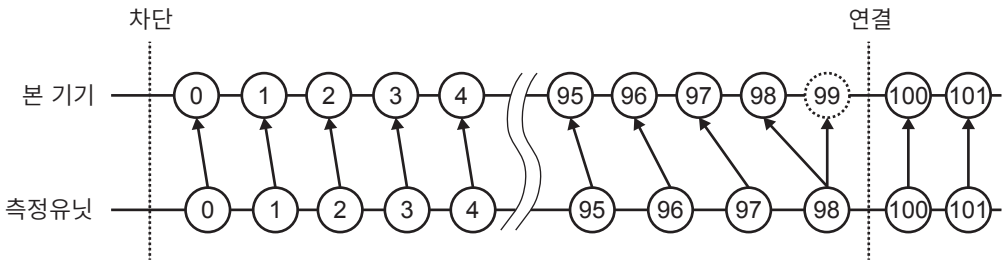
본 기기와 무선 유닛의 데이터 수가 같은 경우

통신이 재연결되면 유닛에 남아 있는 데이터를 취득합니다.
재연결의 동기 포인트에서 데이터가 연속되지 않을 수 있습니다.



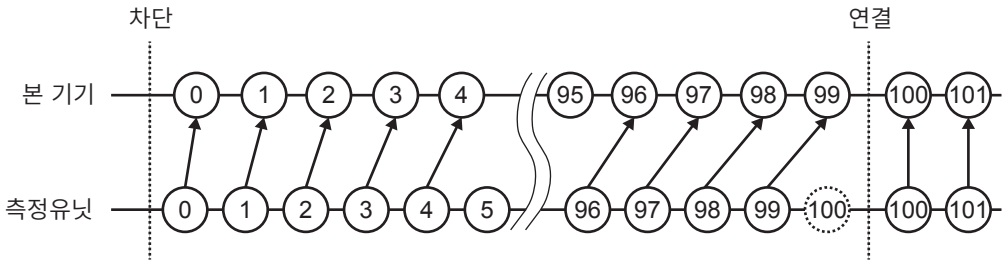
본 기기보다 무선 유닛의 데이터 수가 적은 경우

통신이 재연결되면 유닛에 남아 있는 데이터를 취득합니다.
부족한 데이터는 직전 데이터와 같아집니다.



본 기기보다 무선 유닛의 데이터 수가 많은 경우

통신이 재연결되면 유닛에 남아 있는 데이터를 취득합니다.
초과한 데이터는 파기됩니다.

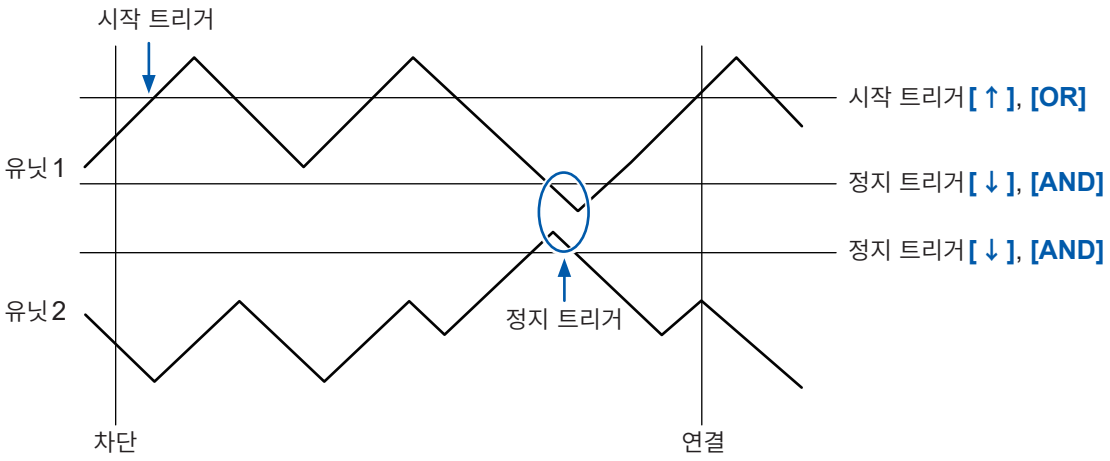


트리거

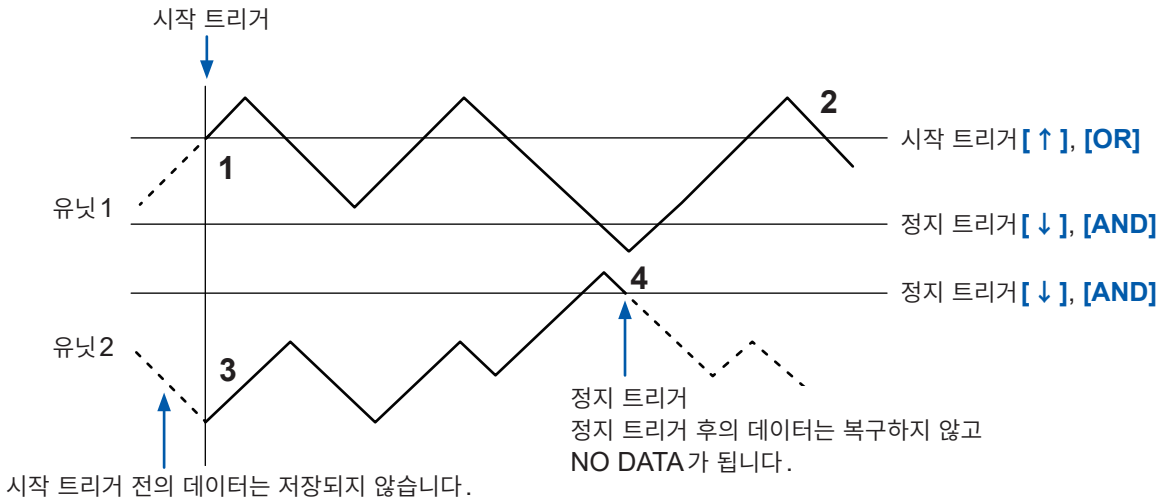
본 기기와 무선 유닛의 통신이 차단된 경우, 데이터가 없는 채널은 트리거가 성립했는지 판정하지 않습니다.
통신이 재연결되어 데이터가 복구된 후에 트리거 성립의 판정을 실행합니다.
정지 트리거의 경우, 정지 트리거가 성립한 이후의 데이터는 NO DATA가 됩니다.
재연결한 후 복구한 데이터에서는 프리 트리거가 기능하지 않습니다.

예 : 정지 트리거 (Slope : [↓], 트리거 조건 [AND])

유닛의 데이터



본 기기의 데이터



데이터 복구 중에 정지 트리거의 조건이 성립한 경우

번호	설명
1	시작 트리거 위치에서 데이터 기록 시작
2	유닛 1의 데이터를 전부 복구
3	유닛 2의 데이터를 복구
4	유닛 2의 데이터를 복구 중에 정지 트리거 조건이 되었으므로 복구와 측정을 정지

경보

본 기기와 무선 유닛의 통신이 차단된 경우, 데이터가 없는 채널은 경보 판정을 하지 않습니다.
(통신 차단 경보는 출력됩니다)
통신이 재연결되어 데이터가 복구된 후에 경보 판정을 실행합니다.

미디어에 저장

바이너리 형식 (MEM) 으로 자동저장하는 경우는 본 기기에서 데이터를 복구한 타이밍에서 저장 중인 데이터도 복구합니다. 단, 이미 분할 저장이 완료된 파일은 복구하지 않습니다.
텍스트 형식으로 자동저장하는 경우는 복구 데이터만 자동저장 파일명 끝에 **[_R]** 을 추가한 파일에 저장합니다.
미디어를 교체한 경우, 복구한 데이터가 미디어에 없을 때는 저장 데이터를 복구할 수 없습니다.

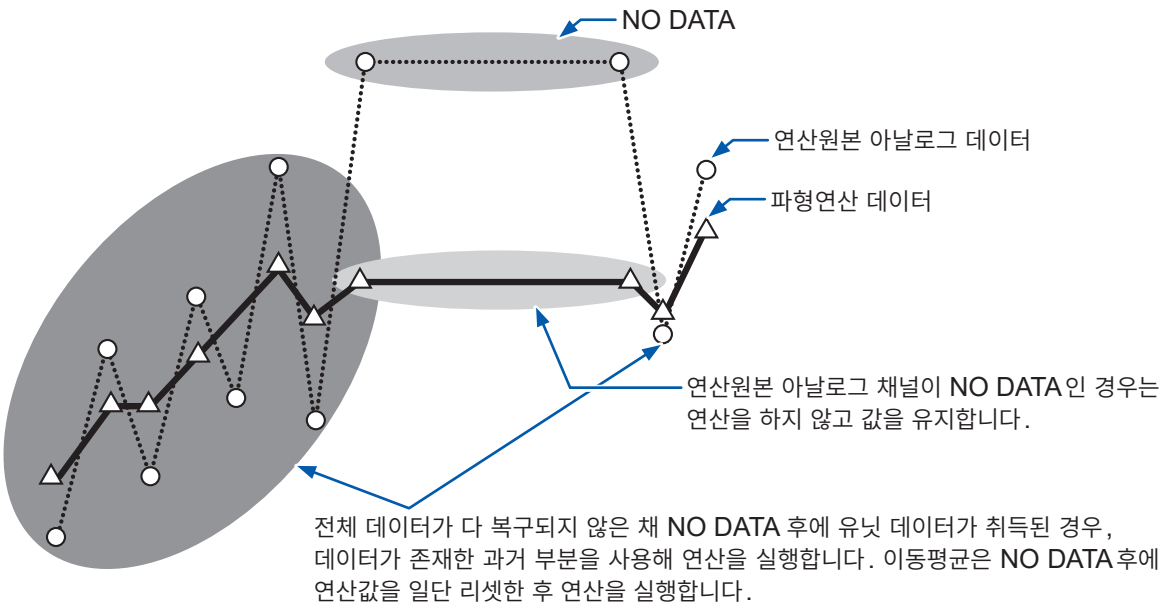
수치연산

본 기기와 무선 유닛의 통신이 차단된 경우, NO DATA 가 된 데이터는 수치연산의 대상 외가 됩니다.
NO DATA 만으로 수치연산이 불가능할 때는 평균치, 최대치, 최소치는 "11.15 데이터의 취급" (p.422) 의 NO DATA 값으로 연산됩니다.
다른 연산은 0 으로 연산됩니다.
시간분할연산은 복구 시에 재연산되지 않습니다.

파형연산

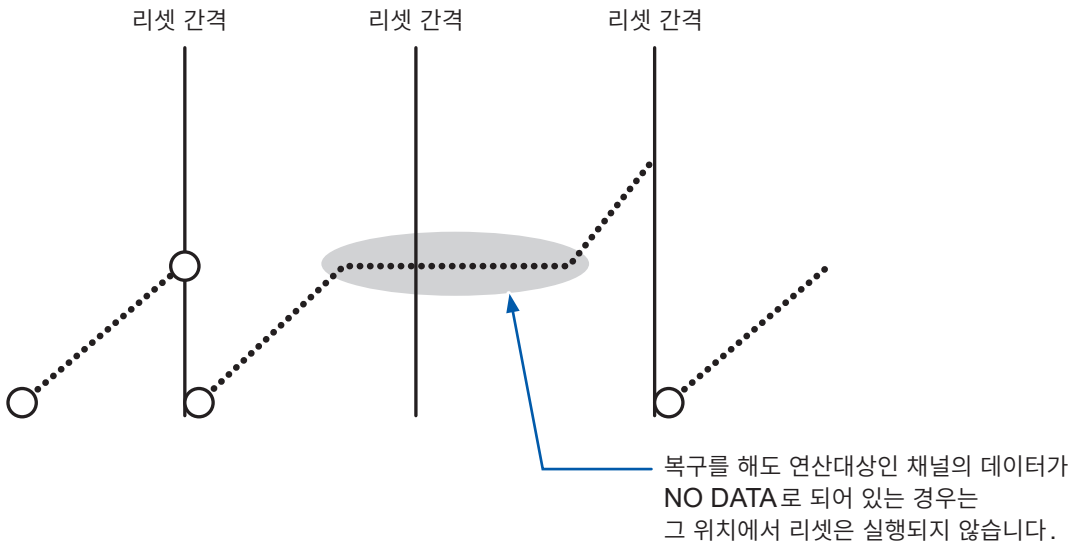
본 기기와 무선 유닛의 통신이 차단된 경우, 사칙연산 이외는 직전의 연산값을 계속 유지합니다.
만약, 직전까지 연산값이 1 개도 존재하지 않는 경우는 NO DATA 가 됩니다.
사칙연산은 연산원본이 되는 채널이 NO DATA 로 되어 있는 경우는 파형연산결과도 NO DATA 가 됩니다.
통신이 재연결되면 복구한 데이터로 연산을 실행하지만, NO DATA 가 되는 부분은 제외하고 연산을 합니다.
이동평균은 NO DATA 후에 연산값을 리셋한 후 연산을 재개합니다.

적산, 단순평균, 이동평균, 적분의 파형 예



파형연산의 리셋

리셋 시간 설정이 있는 연산에서 리셋을 하는 경우에 NO DATA가 되는 부분이 있을 때는 리셋을 실행하지 않습니다.
다음의 리셋 타이밍에서 리셋이 실행됩니다.



또한 복구 시에 트리거 위치보다 연산이 진행되고 있는 경우 연산은 리셋되지 않습니다. 트리거가 걸린 이후에 다음 리셋 조건을 만족한 위치에서 리셋됩니다.

Logger Utility

본 기기와 무선 유닛의 통신이 차단된 경우, Logger Utility에 전송된 데이터는 복구되지 않습니다. 측정을 정지한 후, 본 기기에서 복구한 파형 데이터를 Logger Utility에 불러와 주십시오.
참조 : “9.1 Logger Utility를 사용하기”（p.237）

11.15 데이터의 취급

다음의 경우는 연산값과 저장 데이터를 아래 표의 값으로 취급합니다.

- 파형이 각 레인지의 측정 가능 범위를 크게 초과한 경우 (+OVER, −OVER)
- 일시적으로 통신이 되지 않았던 경우 (NO DATA)
- 온도 측정 시에 열전대의 단선을 검출한 경우 (단선 검출)

입력 종류	입력 레인지	+OVER	−OVER	NO DATA	단선 검출
전압	1 mV	0.00163835	−0.0016384	0.00163825	–
	2 mV	0.0032767	−0.0032768	0.0032765	–
	5 mV	0.00819175	−0.008192	0.00819125	–
	10 mV	0.0163835	−0.016384	0.0163825	–
	20 mV	0.032767	−0.032768	0.032765	–
	50 mV	0.0819175	−0.08192	0.0819125	–
	100 mV	0.163835	−0.16384	0.163825	–
	200 mV	0.32767	−0.32768	0.32765	–
	1 V	1.63835	−1.6384	1.63825	–
	2 V	3.2767	−3.2768	3.2765	–
	10 V	16.3835	−16.384	16.3825	–
	20 V	32.767	−32.768	32.765	–
	100 V	163.835	−163.84	163.825	–
	1-5 V	16.3835	−16.384	16.3825	–
열전대	100°C	327.67	−327.68	327.65	327.66
	500°C	1638.35	−1638.4	1638.25	1638.3
	2000°C	3276.7	−3276.8	3276.5	3276.6
측온저항체	100°C	327.67	−327.68	327.65	–
	500°C	1638.35	−1638.4	1638.25	–
	2000°C	3276.7	−3276.8	3276.5	–
습도	100% RH	3276.7	−3276.8	3276.5	–
저항	10 Ω	16.3835	−16.384	16.3825	–
	20 Ω	32.767	−32.768	32.765	–
	100 Ω	163.835	−163.84	163.825	–
	200 Ω	327.67	−327.68	327.65	–
왜곡	1000 με	1638.35	−1638.4	1638.25	–
	2000 με	3276.7	−3276.8	3276.5	–
	5000 με	8191.75	−8192	8191.25	–
	10000 με	16383.5	−16384	16382.5	–
	20000 με	32767	−32768	32765	–
	50000 με	81917.5	−81920	81912.5	–
	100000 με	163835	−163840	163825	–
	200000 με	327670	−327680	327650	–

입력 종류		입력 레인지	+OVER	−OVER	NO DATA	단선 검출
전류	CT7126	50 A	327.67	−327.68	327.65	–
		5 A	32.767	−32.768	32.765	–
	CT7131	100 A	327.67	−327.68	327.65	–
	CT7116	5 A	32.767	−32.768	32.765	–
		500 mA	3.2767	−3.2768	3.2765	–
	CT7136	500 A	3276.7	−3276.8	3276.5	–
		50 A	327.67	−327.68	327.65	–
	CT7044 CT7045 CT7046	5000 A	32767	−32768	32765	–
		500 A	3276.7	−3276.8	3276.5	–
		50 A	327.67	−327.68	327.65	–
	CT7742	2000 A	6553.4	−6553.6	6553.0	–
		200 A	3276.7	−3276.8	3276.5	–
	CT7736	500 A	3276.7	−3276.8	3276.5	–
		50 A	327.67	−327.68	327.65	–
	CT7731	100 A	327.67	−327.68	327.65	–
	CT7822	20 A	65.534	−65.536	65.530	–
		2 A	32.767	−32.768	32.765	–
	CT7812	2 A	6.5534	−6.5536	6.5530	–
		200 mA	3.2767	−3.2768	3.2765	–
적산		1000 Mc	2147483647	–	–	–
회전속도		5000 r/s	2147483647	–	–	–
		300000 r/min	2147483647	–	–	–
파형연산		–	–	–	1.7976931348623157e+308	–

CAN 유닛의 경우

INF*	−INF*	nan*	NO DATA
1.7976931348623157e+308	−1.7976931348623157e+308	1.7976931348623157e+308	1.7976931348623157e+308

* : 데이터 형식이 IEEE Float 또는 IEEE Double인 경우

연산 시는 전술한 표의 값을 다음과 같이 취급합니다.

✓ : 연산에 포함, – : 연산에 미포함

연산종류	+OVER	−OVER	NO DATA	단선 검출
수치연산	✓	✓	–	✓
파형연산	✓	✓	–	✓
파형화면 (수치 표시)	✓*	✓*	–	–

* : 평균치 연산에는 포함하지 않습니다.

CAN 유닛의 경우 (연산 시)

연산종류	INF*	−INF*	nan*	NO DATA
수치연산	✓	✓	–	–
파형연산	✓	✓	–	–
파형화면 (수치 표시)	–	–	–	–

* : 데이터 형식이 IEEE Float 또는 IEEE Double인 경우

11.16 인증번호를 표시하기

무선 인증 (LR8450-01 만 해당), KC 마크 등 각종 인증번호를 표시합니다.

조작방법

1 **QUICK SET 키를 3 초 이상 길게 눌렀다 손을 뗀다**

각종 인증번호가 표시됩니다.
측정 중에는 인증화면을 표시할 수 없습니다.

2 **ENTER 키를 누른다**

표시를 종료합니다.

11.17 파형화면에서의 마우스 조작

USB 커넥터에 마우스를 연결하는 것으로 파형화면에서 표시 설정 변경 및 파형 스크롤, 커서 조작이 가능합니다.
마우스 종류에 따라서는 사용 불가능하거나, 또는 의도치 않게 동작하는 경우가 있습니다.

표시 설정 변경

게이지상에서 마우스 조작을 함으로써 대상 채널의 표시 설정을 변경할 수 있습니다.

휠 조작	표시 설정이 **[위치]**인 경우는 배율, 상하한인 경우는 **[상하한]**값의 폭이 바뀝니다.
드래그 조작	좌 드래그 조작으로 파형의 표시위치가 바뀝니다 (변경은 게이지의 1눈금 단위).

파형 스크롤

좌클릭	파형상의 좌클릭으로 **SCROLL/CURSOR**키의 조작이 SCROLL (Scroll 아이콘 표시)로 전환됩니다.
휠 조작	파형이 스크롤됩니다 (**SCROLL/CURSOR**키의 조작이 SCROLL인 경우).

또한 파형화면 하단의 스크롤바를 좌클릭하면 임의의 위치로 점프할 수 있습니다.

커서 이동

좌클릭	파형상의 커서를 우클릭함으로써 **SCROLL/CURSOR**키의 조작이 CURSOR (Cursor 아이콘 표시)로 전환됩니다. 또한 A/B 커서 선택도 가능합니다.
우클릭	한쪽 커서를 선택한 상태에서 다른 한쪽을 우클릭하면 양쪽을 선택할 수 있습니다. 또한 커서 이외의 부분을 우클릭하면 메뉴가 표시되고, 임의의 위치에 커서를 이동하거나 커서의 종류 (세로/가로)를 변경할 수 있습니다 (X-Y 파형화면에서는 메뉴가 표시되지 않습니다).
휠 조작	커서를 이동할 수 있습니다 (**SCROLL/CURSOR**키의 조작이 CURSOR인 경우).
드래그 조작	좌 드래그 조작으로 커서를 이동할 수 있습니다.

11.18 에러 메시지와 FAQ

에러 메시지

에러 메시지에는 “에러” 와 “경고” 가 있습니다.
본 기기에 에러가 발생했을 때에 화면에 표시됩니다.
다음 표에서 에러 내용과 대처방법을 확인해 주십시오.

에러 메시지

No.	메시지	대처방법
ERR_SY01	프로그램이 손상되었습니다. 본 기기는 수리가 필요합니다.	전원을 끄고 수리를 맡겨 주십시오.
ERR_SY02	유닛 연결 에러 현재의 유닛 구성에서는 사용할 수 없습니다. 연결을 재점검하십시오.	측정 유닛이 바르게 연결되어 있는지 확인해 주십시오.
ERR_SY03	배터리가 분리되었습니다.	배터리팩의 연결을 확인해 주십시오.
ERR_SY04	클록 보정회로의 오류가 발견되었습니다. 본 기기는 수리가 필요합니다.	전원을 끄고 수리를 맡겨 주십시오.
ERR_SY05	업데이트에 실패했습니다.	전원을 끄고 다시 업데이트를 실행해 주십시오. 또다시 업데이트에 실패할 경우는 수리를 맡겨 주십시오.
ERR_SY06	본 기기의 내부온도가 비정상적입니다.	사용 온도 환경 및 팬의 회전상황을 확인해 주십시오. 사용 온도 범위 내에서도 이 메시지가 표시되는 경우는 수리를 맡겨 주십시오.
ERR_SY07	Unit 이상입니다. 예 : Unit No. 1, 2, 3	유닛을 정상적으로 인식할 수 없습니다. 고장일 가능성이 있으므로 수리를 맡겨 주십시오.
ERR_SY08	Unit 의 CAN 컨트롤러 이상입니다. 예 : Unit No. 1, 2, 3	유닛의 CAN 컨트롤러에 이상이 있습니다. 본체와 유닛을 재기동해 주십시오.
ERR_SY09	하드웨어 오류를 발견했습니다.	전원을 끄고 수리를 맡겨 주십시오.
ERR_SY10	동기 신호가 정지해서 측정을 정지했습니다.	Primary 기기, Secondary 기기의 연결을 확인해 주십시오. 참조 : “8.3 동기 입출력 단자 (SYNC) 를 설정하기” (p.226)
ERR_FL01	파일 처리 에러	SD 메모리 카드 또는 USB 메모리의 파일 처리 중에 예상 외 이상이 발생했습니다. 다른 미디어로 교체하거나, 본 기기의 전원을 다시 켜주십시오.
ERR_FL02	파형 데이터가 존재하지 않습니다.	파형 데이터를 취득해 주십시오.
ERR_FL03	수치연산 데이터가 존재하지 않습니다.	수치연산을 실행해 주십시오.
ERR_FL04	이 파일은 불러올 수 없습니다.	선택된 파일은 본 기기에서 불러올 수 없는 형식이거나, 손상되었습니다. 적절한 파일을 불러와 주십시오.
ERR_FL05	기록용량이 부족합니다.	미디어의 남은 용량이 적어서 파일을 저장할 수 없습니다. 불필요한 파일을 삭제하여 충분한 용량을 확보하거나, 새 미디어를 사용해 주십시오.
ERR_FL06	기록 미디어에 남은 용량이 없거나 하여, 삭제 저장에서 삭제할 수 없었습니다.	SD 메모리 카드 또는 USB 메모리의 남은 용량이 적어서 파일을 저장할 수 없었습니다. 불필요한 파일을 삭제하여 충분한 용량을 확보하거나, 새 미디어를 사용해 주십시오.

No.	메시지	대처방법
ERR_FL07	이 폴더는 본 기기에서는 삭제 및 이름 변경이 불가능합니다.	오조작에 의한 데이터 폴더 삭제를 방지하기위해 표시됩니다. PC에서 삭제 또는 이름을 변경해 주십시오.
ERR_FL08	AB 커서의 위치를 확인하십시오.	A/B커서의 위치가 부적절합니다. (파형 범위 밖 등). A/B커서의 위치를 확인해 주십시오.
ERR_FL09	이 파일은 손상되었습니다.	파일 내 정보가 손상되어 불러올 수 없습니다. 적절한 파일을 불러와 주십시오.
ERR_FL10	이름이 중복됩니다.	파일명을 변경해 주십시오.
ERR_FL11	이 폴더 /파일은 삭제할 수 없습니다.	읽기 전용 속성인 폴더 또는 파일은 삭제할 수 없습니다. PC에서 이들 폴더 또는 파일을 삭제해 주십시오.
ERR_FL12	현재의 무선 유닛의 형명 구성이 불러온 파일의 구성과 달라 읽어올 수 없습니다.	자동 셋업으로 불러오는 파일은 본체의 전원을 껐을 때와 같은 무선 유닛의 형명 구성일 필요가 있습니다. 수동으로 불러오는 경우는 **[무선 유닛 등록 정보]**의 체크박스를 선택하고 불러와 주십시오. 참조 : “3.4 데이터를 불러오기”(p.159)
ERR_FL13	본 기기의 직결 유닛과 파일의 형명 구성이 달라 읽어올 수 없습니다.	덮어쓰기 모드는 본 기기의 직결 유닛의 구성과 데이터 저장 시의 직결 유닛의 구성이 같은 경우에 읽어올 수 있습니다. 열람 모드에서 유닛 구성을 확인해 주십시오.
ERR_FL14	버전을 다운그레이드 할 수 없습니다. • LR8535 등록을 삭제해 주십시오. • 표시언어를 [繁體中文] 이외로 해주십시오.	• LR8535 무선 CAN 유닛의 등록을 삭제해 주십시오. 참조 : “1.2 무선 유닛을 등록하기”(p.14) • 표시언어를 **[繁體中文]** 이외로 해주십시오. 참조 : “7.1 환경 설정하기”(p.212)
ERR_SU01	측정을 시작하지 못했습니다. 기록간격 1 ms일 때의 설정조건은 다음과 같습니다. • 측정ON채널 수 : 150CH이하 • 경보 소스 기록 : OFF	다음 중 하나로 설정해 주십시오. • **[기록간격]**을 길게 한다 • 측정할 채널 수를 줄인다 • **[경보 소스 기록]**을 OFF한다 참조 : “1.3 측정조건을 설정하기”(p.18)
ERR_WLAN01	무선 인터페이스의 재기동에 실패했습니다. 본 기기의 전원을 재투입해주십시오.	본 기기의 전원을 껐다 켜 주십시오.

경고 메시지

임의 키를 누르면 표시가 해제됩니다.

No.	메시지	대처방법
WARN_SY01	배터리가 부족합니다. 본 기기에 AC어댑터를 장착하거나, 셧다운을 하여 배터리를 교체하십시오.	본 기기에 AC어댑터를 연결해 주십시오. 참조 : 퀵스타트 매뉴얼 “2.3 AC어댑터 연결”
WARN_SY02	배터리가 부족합니다. 무선 유닛에 AC어댑터를 장착하십시오.	무선 유닛에 AC어댑터를 연결해 주십시오. 참조 : 퀵스타트 매뉴얼 “2.3 AC어댑터 연결”
WARN_SY03	본 기기의 내부온도가 상승하고 있습니다. 사용환경을 확인하십시오.	본 기기의 설치상황을 확인해 주십시오. 참조 : 퀵스타트 매뉴얼 “사용 시 주의사항”의 “본 기기의 설치에 대해서”

No.	메시지	대처방법
WARN_SY04	본 기기의 내부온도가 상승했습니다. 전압 출력을 정지합니다. 사용환경을 확인하십시오.	본 기기의 설치상황을 확인해 주십시오. 참조 : 퀵스타트 매뉴얼 "사용 시 주의사항"의 "본 기기의 설치에 대해서" 전압 출력이 정지했으므로 필요에 따라 다시 설정을 해주십시오. 참조 : "8.1 전압 출력 (VOUTPUT) 을 설정하기" (p.223)
WARN_SY05	측정 채널이 선택되지 않았습니다.	모든 채널이 측정 OFF 로 되어 있습니다. 1 개 이상의 채널을 측정 ON 한 후 측정을 시작해 주십시오.
WARN_SY06	배터리가 부족합니다. 자동저장을 정지합니다. 본 기기에 AC 어댑터를 장착하거나, 셧다운을 하여 배터리를 교체하십시오.	배터리 잔량이 부족합니다. AC 어댑터 또는 외부 전원으로 구동하거나, 셧다운을 하여 배터리를 교체하십시오.
WARN_SY07	초기화에 실패했습니다.	다시 초기화해 주십시오. 초기화 실행 중에 키 조작을 하면 발생하는 경우가 있습니다. 초기화 중에는 키 조작을 하지 마십시오.
WARN_SY08	시스템 에러 (SY08) 입니다. 본 기기의 전원을 재투입해주십시오.	무선 인터페이스의 재기동이 필요합니다. 본 기기의 전원을 껐다 켜 주십시오.
WARN_SY09	시스템 에러 (SY09) 입니다. 본 기기의 전원을 재투입해주십시오.	무선 인터페이스의 재기동이 필요합니다. 본 기기의 전원을 껐다 켜 주십시오.
WARN_SY10	시스템 에러 (SY10) 입니다. 본 기기의 전원을 재투입해주십시오.	무선 인터페이스의 재기동이 필요합니다. 본 기기의 전원을 껐다 켜 주십시오.
WARN_SY11	통신상태가 불안정해 스타트에 실패한 무선 유닛이 존재합니다.	설정 내비 **[통신 불량시의 대응]** 을 참조하십시오.
WARN_SY12	결선 이상입니다. Primary 기기, Secondary 기기의 연결을 확인하십시오.	Primary 기기, Secondary 기기의 연결을 확인해 주십시오. 참조 : "8.3 동기 입출력 단자 (SYNC) 를 설정하기" (p.226)
WARN_FL01	미디어가 장착되지 않았습니다.	SD 메모리 카드 또는 USB 메모리를 삽입해 주십시오.
WARN_FL02	배터리 잔량이 부족하여 버전업 할 수 없습니다. AC 어댑터를 연결한 뒤 다시 실행하십시오.	배터리 잔량이 부족할 경우 버전업을 금지합니다. AC 어댑터 또는 외부 전원으로 구동하거나, 배터리를 충분히 충전해 주십시오.
WARN_FL03	전파상태가 좋지 않아 버전업 할 수 없습니다. 전파환경을 개선한 뒤 다시 실행하십시오.	무선 유닛의 전원이 켜져 있는지 확인해 주십시오. 무선 유닛과의 통신상태를 확인해 주십시오. 통신상태가 좋지 않은 경우는 통신상태가 좋아지는 장소로 기기를 이동해 주십시오.
WARN_FL04	무선 유닛의 배터리 잔량이 부족하여 버전업 할 수 없습니다. AC 어댑터를 연결한 뒤 다시 실행하십시오.	무선 유닛의 배터리 잔량이 부족할 경우 버전업을 금지합니다. AC 어댑터를 연결해 버전업을 실시해 주십시오.
WARN_FL06	SD 메모리카드나 USB 메모리를 삽입하십시오.	SD 메모리 카드 또는 USB 메모리를 삽입해 주십시오.
WARN_FL07	기록 미디어의 남은 용량이 적습니다.	미디어의 남은 용량이 부족합니다. 새 미디어로 교체해 주십시오.
WARN_FL08	기록 미디어를 넣어 주십시오. 미저장 데이터가 곧 삭제됩니다.	미디어를 삽입하지 않은 채 실시간 저장을 시작한 경우, 내부 버퍼 메모리의 데이터가 50% 이상이 되면 표시됩니다. SD 메모리 카드 또는 USB 메모리를 삽입해 주십시오.

No.	메시지	대처방법
WARN_FL09	저장되지 않은 데이터가 존재합니다.	SD 메모리 카드 또는 USB 메모리가 삽입되지 않았거나, 남은 용량이 부족할 가능성이 있습니다. SD 메모리 카드 또는 USB 메모리를 삽입하고 수동저장으로 필요한 데이터를 저장해 주십시오.
WARN_FL10	폴더를 포함한 파일명이 길어서 파일 조작에 실패했습니다.	설정한 패스명이 너무 깁니다. SD 메모리 카드 또는 USB 메모리에 저장된 폴더명을 PC 에서 짧게 변경해 주십시오.
WARN_FL11	다른 처리가 실행 중입니다.	처리가 종료될 때까지 조작을 기다려 주십시오.
WARN_FL12	배터리가 부족합니다.	본 기기에 AC 어댑터를 연결해 주십시오. 참조 : 퀵스타트 매뉴얼 “2.3 AC 어댑터 연결”
WARN_SU01	SSID 가 입력되지 않았습니다.	무선 LAN 설정에서 액세스 포인트의 식별명 **[SSID]** 를 입력해 주십시오. 참조 : “9.4 무선 LAN 을 사용하기 (LR8450-01 만)” (p.252)
WARN_SU02	자동 밸런스를 실행할 채널을 선택하십시오.	자동 밸런스를 실행할 채널을 선택해 주십시오.
WARN_SU03	입력 불가능한 문자가 포함되어 있습니다.	특수기호를 입력하지 않았는지 확인해 주십시오.
WARN_SU04	사용자명이 입력되지 않았습니다.	**[FTP/HTTP 인증설정]** 이 **[ON]** 일 때는 사용자명을 입력해 주십시오. 참조 : “9.6 FTP 서버로 데이터를 취득하기” (p.264)
WARN_SU05	기록간격 1 ms 일 때의 설정조건은 다음과 같습니다. • 측정 ON 채널 수 : 150CH 이하 • 경보 소스 기록 : OFF	다음 중 하나로 설정해 주십시오. • **[기록간격]** 을 길게 한다 • 측정할 채널 수를 줄인다 • **[경보 소스 기록]** 을 OFF 로 한다
WARN_SU06	복사할 연산 채널이 저장처의 연산 채널보다 커서 복사하지 못한 채널이 있습니다.	파형 연산의 대상 채널 안에서 연산 채널의 설정을 확인해 주십시오.
WARN_SU07	CAN 유닛은 5 대 이상 등록할 수 없습니다.	U8555 와 LR8535 는 합계 4 대 이내로 해주십시오.
WARN_SU08	CAN 유닛은 최대 4 대 사용 가능합니다. 5 대 이상 등록되었습니다.	U8555 와 LR8535 는 합계 4 대 이내로 해주십시오.
WARN_SU09	현재 설정으로는 측정을 시작할 수 없습니다. 다음 설정을 최적화 해주십시오. 자세한 내용은 사용설명서를 참조하십시오. • 기록간격 • 측정 ON 채널 수 • 자동저장 형식 • 경보 소스 기록	기록간격과 자동저장의 설정, CAN 유닛의 유무에 따라 사용 가능한 채널 수에 제한이 있습니다. 참조 : “자동저장 (실시간 저장)” (p.144)
WARN_SU10	무선 유닛이 등록되어 있어 동기운전은 할 수 없습니다.	동기운전을 OFF 로 하거나, 무선 유닛의 등록을 삭제해 주십시오. 참조 : “8.3 동기 입출력 단자 (SYNC) 를 설정하기” (p.226) “1.2 무선 유닛을 등록하기” (p.14)
WARN_SU11	전류 센서의 구성이 다르기 때문에 측정을 시작할 수 없습니다.	전류 센서의 구성을 확인해 주십시오.
WARN_SU12	영점 조정 (CT) 을 실행할 채널을 선택해 주십시오.	채널을 선택해 주십시오.
WARN_COM01	무선 LAN 설정이 OFF 또는 무선 LAN 이 스테이션 모드로 되어 있어, 무선 유닛을 검색할 수 없습니다.	무선 LAN 설정을 ON 해주십시오. 무선 LAN 모드를 **[무선 유닛 연결]** 로 전환해 주십시오.

No.	메시지	대처방법
WARN_COM02	FTP 클라이언트에서 접속 중이라서 USB 드라이브 모드는 사용할 수 없습니다.	FTP 통신이 종료할 때까지 기다렸다가 USB 드라이브 모드로 전환해 주십시오.
WARN_FTP01	FTP 서버 접속에 실패했습니다.	FTP 데이터 자동 송신의 설정, 연결을 확인해 주십시오.
WARN_FTP02	FTP 데이터 자동 송신의 대상파일이 존재하지 않습니다.	FTP 로 본 기기에서 전송되지 않은 파일을 수동으로 취득하거나, 기록처 미디어에서 파일을 읽어 주십시오.
WARN_ML01	메일 서버명이 부정확합니다.	메일 서버명의 설정을 확인해 주십시오.
WARN_ML02	메일 서버와의 연결에 실패했습니다.	메일 서버의 설정, 연결을 확인해 주십시오.
WARN_ML03	메일 서버를 찾을 수 없거나, DNS 에 실패했습니다.	메일 서버의 설정, DNS 의 IP 주소, 연결을 확인해 주십시오.
WARN_ML04	POP 서버명이 부정확합니다.	POP 서버의 서버명의 설정을 확인해 주십시오.
WARN_ML05	POP 서버와의 연결에 실패했습니다.	POP 서버의 설정, 연결을 확인해 주십시오.
WARN_ML06	POP 서버를 찾을 수 없거나, DNS 에 실패했습니다.	DNS 의 IP 주소, 연결을 확인해 주십시오.
WARN_ML07	메일 주소를 찾을 수 없습니다.	송신처의 메일 주소를 확인해 주십시오.
WARN_WLAN01	이 무선 유닛은 이미 등록 리스트에 추가되어 있습니다.	등록할 유닛의 리스트를 확인해 주십시오. 참조 : “1.2 무선 유닛을 등록하기” (p.14)
WARN_WLAN02	등록 가능한 유닛 수를 초과했습니다.	등록 가능한 무선 유닛은 최대 7 대입니다. 불필요한 무선 유닛을 삭제해 주십시오.
WARN_WLAN03	신규 무선 유닛 검색에 실패했습니다. QUICK SET 의 "무선 유닛 통신 불량시의 대응"을 참조하십시오.	설정 내비 **[통신 불량시의 대응]** 을 참조하십시오. 참조 : “1.16 설정 내비 (QUICK SET)” (p.108)
WARN_WLAN04	등록에 실패한 무선 유닛이 존재합니다.	
WARN_WLAN05	무선 LAN 의 재초기화에 실패했습니다.	
WARN_WLAN06	재연결에 실패한 무선 유닛이 존재합니다.	
WARN_WLAN07	보안을 설정할 때는 암호를 8 문자 이상 설정하십시오.	무선 LAN 에서 암호화를 실시할 경우는 8 문자 이상의 암호를 설정해 주십시오. 참조 : “9.4 무선 LAN 을 사용하기 (LR8450-01 만)” (p.252)
WARN_WLAN08	설정 불가능한 IP 주소가 입력되었습니다.	다음을 확인해 주십시오. • 유선 LAN 과 IP 주소가 같지 않습니까? • 서브넷 마스크와 주소가 같지 않습니까? • 브로드밴드 주소를 입력하지 않았습니까?
WARN_WLAN09	무선 LAN 설정이 OFF 로 되어 있어서 통신 환경을 점검할 수 없습니다.	무선 LAN 설정을 ON 해 주십시오. 참조 : “9.4 무선 LAN 을 사용하기 (LR8450-01 만)” (p.252)
WARN_WLAN10	신규 무선 유닛을 검색하지 못했습니다. 본 기기의 무선 인터페이스가 busy 상태일 가능성이 있습니다. 다시 검색을 실행해 주십시오.	다시 무선 유닛을 검색해 주십시오. 개선되지 않을 경우는 설정 내비 **[통신 불량시의 대응]** 을 참조하십시오. 참조 : “1.16 설정 내비 (QUICK SET)” (p.108)
WARN_WLAN11	이 무선 유닛은 본체와 연결되지 않았습니다. QUICK SET 의 "무선 유닛 통신 불량시의 대응"을 참조하십시오.	설정 내비 **[통신 불량시의 대응]** 을 참조하십시오. 참조 : “1.16 설정 내비 (QUICK SET)” (p.108)

No.	메시지	대처방법
MSG_SU07	기록간격에 관한 설정이 최적화되었습니다. (기록시간, 파일 분할시간, 프리 트리거, 가로축 등)	아래의 설정이 변경되었으므로 확인해 주십시오. • **[기록시간]** • **[파일 분할]**의 **[분할시간]** • **[프리 트리거]** • **[가로축]** (1칸당 시간) • 측정 유닛의 데이터 갱신 간격 (자동일 때 최적의 간격으로 변경) • **[수치연산]**의 **[시간분할연산]**의 **[분할시간]**
MSG_SU15	ACK OFF라서 임의 프레임 송신이 무효합니다.	CAN 유닛의 포트 설정의 ACK를 ON 해 주십시오.

경고 발생 시에 1번만 표시되고 몇 초 뒤에 사라집니다.

No.	메시지	대처방법
—	NTP 클라이언트가 OFF입니다.	NTP설정에서 NTP클라이언트 기능을 **[ON]**으로 해 주십시오. 참조 : “시각 동기” (p.216)
—	서버 주소가 입력되지 않았습니다.	NTP설정에서 서버 주소를 입력해 주십시오. 참조 : “시각 동기” (p.216)
—	누르신 키는 무효합니다.	측정 중 등의 이유로, 누른 키가 무효합니다. 동작 종료 후에 조작해 주십시오.
—	측정 중은 변경할 수 없습니다.	**STOP** 키를 눌러 측정을 정지한 후 설정을 변경해 주십시오.
—	설정 가능 범위를 초과했습니다.	입력한 수치가 설정 가능 범위를 초과했습니다. 적절한 값을 입력해 주십시오.
—	프리 트리거의 시간 설정이 변경되었습니다.	기록간격 및 기록시간을 변경하면 프리 트리거에서 설정 가능한 시간이 짧아지는 경우가 있습니다. 변경된 프리 트리거의 설정을 확인해 주십시오.
—	이 CH의 트리거 또는 경보의 설정치가 변경되었습니다.	트리거 또는 경보의 설정이 변경되었습니다. 변경된 설정을 확인해 주십시오. 참조 : “2.2 트리거 기능을 유효로 하기” (p.118) “4.1 경보를 설정하기” (p.174)
—	단선 검출의 설정이 변경되었습니다.	단선 검출 기능을 **[OFF]**로 변경했습니다. 단선 검출 기능을 사용하려면 기록간격을 길게 하거나, 측정할 채널을 줄여 주십시오. 참조 : “1.3 측정조건을 설정하기” (p.18)
—	단선 검출을 ON 할 수 없습니다. 유닛의 데이터 갱신간격을 자동, 또는 지금보다 긴 간격으로 설정하십시오.	단선 검출을 ON 할 수 없는 설정으로 되어 있습니다. 유닛의 데이터 갱신간격을 **[자동]**, 또는 지금보다 긴 간격으로 설정해 주십시오. 참조 : “1.3 측정조건을 설정하기” (p.18)
—	분할 저장의 분할시간이 변경되었습니다.	기록간격을 변경하면 분할시간이 변경됩니다. 설정이 적절한지 확인해 주십시오.
—	기록간격의 설정이 변경되었습니다.	고속 전압 유닛, 스트레인 유닛의 전채널 측정을 OFF(체크박스 선택을 해제)로 설정했으므로 기록간격의 설정이 변경되었습니다. 기록간격을 확인해 주십시오.
—	외부 입력3의 설정이 외부 트리거용으로 변경되었습니다.	외부 트리거를 **[ON]**으로 설정했으므로 **[외부 입력3]** 단자는 **[트리거 입력]**으로 설정되었습니다. 설정이 적절한지 확인해 주십시오. 참조 : “2.6 외부에서 트리거를 걸기” (p.132)

No.	메시지	대처방법
—	가로축이 변경되었습니다.	기록간격을 변경했으므로 가로축 (1 칸당 시간) 을 변경했습니다. 1 칸당 시간을 기록간격보다 작은 시간으로는 설정할 수 없습니다. 설정이 적절한지 확인해 주십시오. 참조 : “그 외 표시 설정” (p.58)
—	수치연산의 분할시간이 변경되었습니다.	기록간격을 변경했으므로 **[수치연산]** 의 **[분할시간]** 을 변경했습니다. 설정이 적절한지 확인해 주십시오. 참조 : “수치연산의 설정” (p.195)
—	기록시간의 설정이 변경되었습니다.	기록간격을 변경했으므로 기록시간을 변경했습니다. 설정이 적절한지 확인해 주십시오. 참조 : “1.3 측정조건을 설정하기” (p.18)
—	이름 변경에 실패했습니다.	파일의 이름을 변경할 수 없습니다. 동명의 파일이 존재하지 않는지 확인해 주십시오.
—	파일 복사에 실패했습니다.	파일을 복사할 수 없습니다. 동명의 파일이 존재하지 않는지 확인해 주십시오.
—	파일 삭제에 실패했습니다.	파일을 삭제할 수 없습니다. 미디어의 쓰기 금지가 해제되어 있는지 확인해 주십시오.
—	미디어 포맷에 실패했습니다.	미디어를 포맷 (초기화) 할 수 없습니다. 미디어의 쓰기 금지가 해제되어 있는지 확인해 주십시오.
—	파일명이 무효합니다.	파일명이 올바르지 않습니다. 파일명의 문자를 확인해 주십시오. 또한 동명의 파일이 존재하지 않는지 확인해 주십시오.
—	설정 데이터가 정규화되었습니다.	특정 설정을 변경하면 측정상 제약에 의해 다른 설정 항목이 강제적으로 변경되는 경우가 있습니다. 측정을 시작하기 전에 설정이 적절한지 확인해 주십시오.
—	백업되어 있는 설정 데이터로 측정을 시작합니다.	불러온 설정 데이터에 저장된 직결 유닛의 구성과 연결되어 있는 직결 유닛이 일치하지 않습니다. 직결 유닛의 구성을 확인해 주십시오.
—	유닛의 데이터 갱신간격이 변경되었습니다.	특정 설정을 변경하면 유닛의 데이터 갱신 간격이 강제적으로 변경되는 조건이 있습니다. 유닛의 데이터 갱신 간격이 적절한지 확인해 주십시오.
—	SD 메모리카드 추출에 실패했습니다.	내부 처리 중에 SD 메모리 카드의 추출처리를 하면 추출에 실패하는 경우가 있습니다. 시간을 두고 다시 추출하거나, 전원을 껐다 켜 추출해 주십시오.
—	USB 메모리 추출에 실패했습니다.	내부 처리 중에 USB 메모리의 추출처리를 하면 추출에 실패하는 경우가 있습니다. 시간을 두고 다시 추출하거나, 전원을 껐다 켜 추출해 주십시오.
—	처리를 중단했습니다.	수동저장 중에 처리를 중단하면 표시됩니다. 의도치 않게 중단한 경우에는 다시 저장처리를 해주십시오.
—	스케일링 변환 에러	설정 불가능한 스케일링 설정을 하면 표시됩니다. (예 : 스케일링 Slope 설정으로 0 을 설정하려고 한 경우) 적절한 값을 설정해 주십시오.
—	텍스트 형식으로 설정할 수 없습니다. 기록간격을 [20 ms] 이상으로 설정하십시오.	파형 데이터의 저장형식을 텍스트 형식으로 할 수 없는 설정입니다. 기록간격을 **[20 ms]** 이상으로 설정해 주십시오.

No.	메시지	대처방법
—	텍스트 형식으로 설정할 수 없습니다. 기록간격을 [10 ms]이상으로 설정하십시오.	파형 데이터의 저장형식을 텍스트 형식으로 할 수 없는 설정입니다. 기록간격을 **[10 ms]**이상으로 설정해 주십시오.
—	기록간격을 변경할 수 없습니다. 파형 데이터의 저장형식을 바이너리 형식으로 설정하십시오.	기록간격을 **[10 ms]**보다 짧게 할 수 없는 설정입니다. 파형 데이터의 저장형식을 바이너리 형식으로 설정하거나, 측정 채널 수를 줄여 주십시오.
—	파형 데이터의 저장형식이 바이너리 형식으로 변경되었습니다.	설정되어 있는 기록간격으로 측정 가능한 채널 수의 상한을 초과했습니다. 텍스트 형식으로 저장하는 경우는 기록간격을 길게 하거나, 측정할 채널 수를 줄여 주십시오.
—	데이터 범위 외입니다.	이벤트 마크, 경보 이력의 점프할 곳의 데이터가 존재하지 않습니다.
—	LED 점멸에 실패했습니다.	무선 유닛 연결에 실패했습니다. 설정 내비 **[통신 불량시의 대응]**을 참조하십시오.
—	반복 기록이 ON으로 변경되었습니다.	인터벌 트리거는 **[반복 기록]**이 **[ON]**일 때 유효합니다. **[반복 기록]**의 설정을 **[ON]**으로 변경했으므로 설정을 확인해 주십시오.
—	인터벌 트리거가 OFF로 변경되었습니다.	인터벌 트리거는 **[반복 기록]**이 **[ON]**일 때 유효합니다. **[반복 기록]**을 **[OFF]**로 설정했으므로 인터벌 트리거를 **[OFF]**로 변경했습니다. 설정을 확인해 주십시오.
—	측정 ON 할 수 없습니다. 기록간격을 [2 ms]이상으로 설정하십시오.	**[기록간격]**을 **[2 ms]**이상으로 설정해 주십시오.
—	측정 CH 수가 151CH을 초과해서 기록간격을 [1 ms]로 설정할 수 없습니다.	측정할 채널 수를 줄여 주십시오.
—	프레임을 변경할 수 없습니다. 송신 ID를 [7FF] 이하로 설정하십시오.	송신 ID를 **[7FF]** 이하로 설정해 주십시오.
—	이 보율과 샘플링 포인트 조합은 설정이 불가능합니다.	CAN FD(arbitration)와 CAN FD(data)의 보율과 샘플링 포인트의 조합을 확인해 주십시오.
—	보율과 샘플링 포인트를 초기화했습니다.	인터페이스를 CAN에서 CAN FD로 변경함으로써, 무효한 보율과 샘플링 때문에 초기화를 했습니다.
—	기록간격을 변경할 수 없습니다. 측정 ON 채널 수, 저장형식을 최적화하십시오.	자동저장에는 제한이 있습니다. 자동저장이 가능한 설정으로 변경해 주십시오. 참조 : “자동저장 (실시간 저장)” (p.144)
—	저장형식을 변경할 수 없습니다. 기록간격, 측정 ON 채널 수를 최적화하십시오.	
—	측정 ON으로 변경할 수 없습니다. 기록간격, 저장형식을 최적화하십시오.	
—	기록간격 [1 ms]와 경보 소스 기록 [ON]은 설정할 수 없습니다.	**[기록간격]**을 **[2 ms]** 이상, 또는 **[경보 소스 기록]**을 **[OFF]**로 설정해 주십시오.
—	누르신 키는 무효합니다. Primary 기기를 조작하십시오.	누르신 키는 Secondary 기기에서는 조작할 수 없습니다. Primary 기기에서 조작하십시오.
—	인증에 실패했습니다.	입력된 계정 정보가 올바르지 않습니다. 계정 정보를 확인해 주십시오.
—	연결할 수 없습니다.	GENNECT Cloud와 통신할 수 없습니다. 인터넷에 연결되어 있는지 확인해 주십시오.
—	등록에 실패했습니다.	사용하시는 GENNECT Cloud 계정에 등록되어 있는 어플리케이션이 너무 많습니다. GENNECT Cloud 계정에 등록된 어플리케이션을 확인해 주십시오.
—	커넥션 작성에 실패했습니다.	MQTT 통신을 하기 위한 커넥션 작성에 실패했습니다. 인터넷의 연결상태를 확인해 주십시오.

FAQ (자주 하는 질문)

설치 및 측정 동작에 대해서

질문	답변	참조
배터리 구동시간은 ?	본 기기는 완충전된 Z1007 배터리팩 1 개로 약 2 시간, 2 개로 약 4 시간 구동합니다. (23℃ 참고값) 무선 유닛은 완충전에서 5 시간에서 9 시간 (유닛에 따라 다름) 입니다. (23℃ 참고값)	퀵스타트 매뉴얼 “2.2 배터리팩 장착” 의 '배터리팩의 연속 사용 시간'
직결 유닛의 소비전력은 ?	AC 어댑터 또는 DC 12 V 외부 전원 사용 시의 직결 유닛의 소비전력 (23℃ 참고값) • U8550 : 0.9 VA • U8551 : 1.5 VA • U8552 : 0.9 VA • U8553 : 1.1 VA • U8554 : 2.0 VA • U8555 : 1.9 VA • U8556 : 1.8 VA* * : U8556 의 소비전력은 사용하는 전류 센서와 측정하는 전류에 따라 달라집니다.	–
측정 중에 정전되면 데이터는 어떻게 되나요 ?	측정 데이터는 남지 않습니다. 무선 유닛만 정전되었을 때는 측정을 계속합니다. 단, 정전에 대비해 Z1007 배터리팩 사용을 권장합니다.	퀵스타트 매뉴얼 “2.2 배터리팩 장착”
정전에서 복귀하면 기록을 재개하고 싶다	스타트 상태 유지기능으로 정전 복귀 시에 기록을 재개할 수 있습니다.	“7.1 환경 설정하기” (p.212)
온도가 많이 다른 장소로 본 기기를 이동한 직후에 온도의 오차가 커지는건 왜 그런건가요 ?	열전대를 이용한 온도 측정은 단자온도를 내부의 온도센서로 측정해 기준접점보상을 실시합니다. 환경온도가 급격하게 변하면 단자대와 온도센서의 열 균형이 무너져 오차가 됩니다. 온도가 많이 다른 장소로 본 기기를 이동했을 때는 60 분 이상 방치한 후 측정해 주십시오.	퀵스타트 매뉴얼 “사용 시 주의사항” 의 '본 기기의 설치에 대해서'
입력의 어긋난 영점 위치를 바로잡고 싶다	영점 조정 기능으로 영점 위치의 어긋남을 보정할 수 있습니다. 스트레인 유닛 (U8554, LR8534) 은 영점 조정 기능이 무효합니다. 스트레인 유닛의 영점 위치 보정은 자동 밸런스를 통해 실행할 수 있습니다.	“1.10 영점 조정하기” (p.78) “왜곡 측정” (p.36)
CH1 만 입력했는데 미연결된 채널에서도 파형이 나온다	입력단자가 개방되어 있으면 다른 채널의 영향을 받는 파형이 되는 경우가 있습니다. 입력 개방 채널을 OFF 로 하거나, 플러스 단자와 마이너스 단자 간을 단락해 주십시오.	–
무입력인데도 표시값이 흔들린다	유도전압에 의해 표시값이 흔들리는 경우가 있지만, 고장이 아닙니다.	–
측정 중에 마크를 표시해 나중에 검색하고 싶다	파형에 이벤트 마트를 달 수 있습니다. 이벤트 마크 부분으로 표시를 점프할 수 있습니다.	“5.1 측정 중에 이벤트 마크를 달기” (p.188)
무선 유닛을 사용했을 때, 유닛 간에 샘플링 타이밍이 어긋난 것처럼 보인다	무선 통신 양호 시에 20 ms 정도, 전파환경이 안 좋으면 그 이상 어긋날 수 있습니다.	“1.17 측정 데이터에 대해서” (p.113)
[트리거 대기] 라 표시되고 측정되지 않는다	트리거를 설정했을 때는 트리거가 성립할 때까지 기록을 시작하지 않습니다. 강제적으로 트리거를 걸 수 있습니다.	“2.8 강제적으로 트리거를 걸기” (p.135)

설정에 대해서

질문	답변	참조
불필요한 채널을 미표시로 하고 싶다	파형 표시색을 [×] (OFF) 로 설정합니다.	“1.4 입력 채널을 설정하기” (p.25)
전압이 있는 부분의 온도를 측정하고 싶다	전압이 채널간 최대 전압 및 대지간 최대 전압을 초과하지 않는다면 온도를 측정할 수 있습니다. 초과하는 경우는 비접지형 열전대를 사용하는 등 하여 입력단자에 전압이 인가되지 않도록 해주십시오.	퀵스타트 매뉴얼 “사용 시 주의사항” 의 '측정 시 주의'
기준접점보상은 [EXT] 와 [INT] 중 어느 쪽으로 설정하면 되나요? 그 경우의 정확도는요?	열전대를 유닛의 단자대에 연결하는 경우는 [INT] (내부) 로 설정합니다. 측정 정확도는 온도 측정 정확도에 기준접점보상 정확도를 가산한 값이 됩니다. 예 : 열전대 K 로 0℃ 에서 100℃ 까지 범위의 온도를 측정한 경우 온도 측정 정확도의 ±0.5℃ 에 기준접점보상 정확도의 ±0.5℃ 를 가산한 ±1.0℃ 가 측정 정확도가 됩니다.	“온도 (열전대) 측정” (p.30)

데이터 저장에 대해서

질문	답변	참조
시판되는 SD 메모리 카드 또는 USB 메모리를 사용해도 되나요?	당사 옵션의 SD 메모리 카드 또는 USB 메모리를 사용해 주십시오. 시판되는 SD 메모리 카드와 USB 메모리는 동작을 보증하지 않습니다.	퀵스타트 매뉴얼 “2.7 SD 메모리 카드・USB 메모리”
	지문인증 등 보안기능이 있는 USB 메모리는 사용할 수 없습니다.	
자동저장 중에 미디어를 교체하고 싶다	파형화면 우측 상단의 [추출] 에서 ENTER 키를 누릅니다.	“실시간 저장 중 미디어 교체 (추출)” (p.150)
몇 일 동안 기록할 수 있나요?	설정 가능한 기록길이는 채널 수와 기록간격에 따라 다릅니다. 예 : 기록간격 1 s, 15 채널, 1 GB 미디어의 경우, 약 400 일 동안 기록할 수 있습니다.	“11.9 파일 용량” (p.403)
파형 데이터를 Excel 에서 보고싶다	자동저장한 파형 데이터 (바이너리 형식) 을 Logger Utility 에서 텍스트 형식 (CSV) 으로 변환할 수 있습니다. CSV 파일은 Excel 에서 읽을 수 있습니다.	“9.1 Logger Utility 를 사용하기” (p.237)
파형 데이터 (CSV 형식) 의 시간값을 경과시간 (상대시간) 이 아닌, 시각 (절대시간) 으로 하고 싶다	[시간값 표시] 를 [날짜] 로 설정합니다. • 시간 : 측정 시작 후 경과시간 • 날짜 : 실제 시간 (날짜와 시각) • 데이터 수 : 측정 시작 후 데이터 수	“그 외 표시 설정” (p.58)
확장자 “.MEM” 과 “.LUW” 의 차이는?	“.MEM” : 바이너리 형식의 파형 데이터로, 본 기기와 Logger Utility 에서 읽어올 수 있습니다. “.LUW” : Logger Utility 에서의 파형 데이터로, 본 기기에서 읽어올 수 없습니다.	“3.1 저장・불러오기 가능한 데이터” (p.138)

색인

“퀵 매뉴얼”이라 쓰여진 것은 퀵 스타트 매뉴얼에 기재되어 있습니다.

A

A/B커서 97
ALARM 173

C

CAN 38, 47
  경보 182
  트리거 129
Cursor 아이콘 83

E

EXT. I/O 221

F

FAQ (자주하는 질문) 434
FILE 키 141, 159, 162
FTP 서버 264
FTP 클라이언트 268

G

GENNECT Cloud 300

H

HTTP 서버 256

K

KC 마크 424

L

LAN 설정
  본 기기 245
  PC 242
LAN 케이블 연결 249
Logger Utility 237

M

MONITOR 키 80

N

NTP 클라이언트 216

P

P-P 201

S

Scroll 아이콘 83
SCROLL/CURSOR 키 91
SELECT 키 92, 164
SI 접두사 9
START·STOP 키 오조작 방지 214

U

USB 드라이버 238
USB 드라이브 모드 170
USB 설정 238
USB 케이블 연결 169, 240

W

WAVE 키 82

ㄱ

가로축 커서 97
가로축 표시 58
각 부의 명칭과 기능, 화면 ..... 퀵 매뉴얼
강제 트리거 135
개별설정창 27, 177
개별설정화면 26
갱신간격 22
검색 14, 94, 191
게이지 (눈금) 87
결선방식 33
경고 메시지 427
경보 173
  확인하기 184
경보 소스 기록 20
경보 출력 224
구분기호 149
그 외 표시 설정 58
기록간격 20, 23
기록모드 19
기록시간 20
기준접점보상 31

ㄴ

날짜 포맷 149
네트워크 설정 244
노이즈 대책 390
눈금 87

ㄷ

단선 검출 31
단순평균 205
덮어쓰기 모드 161
데이터 갱신간격 22
데이터 보호 145
데이터 복사 166
데이터 삭제 164
데이터 저장 143
동기운전 20, 226
동기 입출력 단자 226
동시 시작 233
디지털 필터 특성 389

ㄹ

레벨 트리거 117, 123
레인지..... 28, 38
로직 신호 45
로직 트리거 127
로컬라이즈 213
리스트 방식 15

ㅁ

마킹..... 187
메일 송신 289
모니터..... 80
무선 유닛 348
무선 유닛 등록 14
무선 유닛 등록 가이드 108
무선 유닛 연결 255
무선 유닛 통신 불량시 111
무선 LAN..... 252
문자 입력 10
미디어 교체 150
미디어 변경 162

ㅂ

바이너리 형식 144
반복 기록 20
배율..... 54
배터리팩 ..... 140, 퀵 매뉴얼
백라이트 밝기 213
백라이트 세이버 213
범위 지정 99
복사..... 74, 166, 209
부분 수치연산 200
부속품..... 퀵 매뉴얼
불러오기 137, 159
비프음..... 214

ㅅ

사양..... 307
  무선 유닛 348
  직결 유닛 321
사칙연산 205
삭제..... 164
삭제 저장 147
상하한..... 57
선택 저장 143, 154
설정 복사 74
세로축 커서 97
세로축 표시 54
셀프 체크 220
소수점 기호 149
수동 연산 199
수동저장 151
수치연산 194
수치연산식 201
수치 입력 9
수치 표시 88
수치 표시형식 59
스무딩..... 43
스캔..... 396
스케일링 60
스크롤..... 91
스크롤바 93
스타트 백업 212
스테이션 253
스트레인 게이지의 결선 ..... 109, 퀵 매뉴얼
습도..... 34
시각 동기 216
시각 설정 215
시간값
  최대치 시간 201
  최소치 시간 201
시간 분할 연산 195
시간 지정 20
시계..... 215
시스템..... 211
시스템 구성 218
시스템 리셋 217, 404
시스템 조작 215
시작..... 81
실시간 수치연산 198
실시간 저장 144
  미디어 교체 150

ㅇ

알람..... 173
액세스 포인트 254
언어..... 213
에러 메시지 426
연산식..... 201
연산식 복사 209
연속 기록 20
열람 모드 161

열전대 30
열전대 결선 ..... 퀵 매뉴얼
영점 위치 55
영점 조정 78
온도 (열전대) 30
온도 (측온저항체) 33
온도 측정 381
옵션 ..... 퀵 매뉴얼
왜곡 382
왜곡 측정 36
외부 제어 221
외부 제어의 결선 ..... 110, 퀵 매뉴얼
외부 트리거 132
외부 트리거 입력 230
우선 저장처 146, 151
원격조작 258
위치 54
윈도우 트리거 117, 126
유닛 식별명 68
이동평균 205
이름 변경 165
이벤트 마크 188
  검색하기 191
인터벌 트리거 133
일괄 설정 75, 210
일람설정화면 27, 177
입력 채널 25
입력회로 414
입출력단자 228

ㅈ

자가진단 220
자동 밸런스 37
자동 셋업 157, 161
자동 연결 방식 16
자동 연산 198
자동저장 143, 144
자주하는 질문 434
저장 137
  선택 저장 143, 154
  자동저장 143, 144
  즉시 저장 143, 151
저항 35
적분(수치연산)
  마이너스 202
  절대치 202
  플러스 202
  합계 202
적분(파형연산) 205
적산(수치연산)
  마이너스 201
  절대치 201
  플러스 201
  합계 201
적산(파형연산) 205
적산(펄스) 38
전류 38
전류 센서의 결선 ..... 퀵 매뉴얼
전압 출력의 결선 ..... 퀵 매뉴얼
전압 출력의 설정 223
전압 측정 28
전압 케이블의 결선 ..... 퀵 매뉴얼
전원주파수 필터 214
점프 96
접두사 9
접점보상 31
정지 81
제조번호 ..... 218, 퀵 매뉴얼
조작방법 8
즉시 저장 143, 151
직결 유닛 ..... 321, 퀵 매뉴얼

ㅊ

채널 일람 69
채널 코멘트 67
채터링 방지필터 43
초기화 217, 404
최대치 201
최소치 201
추출 150
추출 저장 147, 152, 155
측온저항체 33
측정 동작 81
측정조건 설정 18

ㅋ

코멘트 66
키 로크 ..... 8, 318, 퀵 매뉴얼

ㅌ

타이틀 코멘트 66
텍스트 형식 144, 401
트리거 기능 115
트리거 출력 231
트리거 출력 타이밍 232
트리거 타이밍 118
트리거 포인트 115

ㅍ

파일명 400
파일모드 160, 161
파일 분할 148, 153, 156
파일용량 403
파일일람화면 141, 159
파일 정렬 167, 168
파형 검색 94
파형 관측 82
파형 배경색 213
파형연산 203

파형 이동 91
파형 표시 54, 84
파형 표시색 28, 30, 38
파형화면 82, 425
패턴 트리거 117, 127
펄스..... 38
평균치..... 201
포맷..... 141
폴더 분할 147
폴더 이동 163
표시색..... 28, 30
표시언어 213
표준시간대 215
프리 트리거 118
필터..... 29

ㅎ

환경설정 212
회전속도 42

HIOKI

문의처

www.hiokikorea.com/

Headquarters
81 Koizumi
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

히오키코리아주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 322 (역삼동 707-34)
한신인터밸리24빌딩 동관 1705호
TEL 02-2183-8847 FAX 02-2183-3360
info-kr@hioki.co.jp

2103 KO

편집 및 발행 히오키전기주식회사

Printed in Japan

・CE 적합 선언은 당사 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.
・본서의 기재 내용은 예고없이 변경될 수 있습니다.
・본서에는 저작권에 의해 보호되는 내용이 포함되어 있습니다.
・본서의 내용을 무단으로 복사・복제・수정함을 금합니다.
・본서에 기재되어 있는 회사명・상품명은 각 사의 상표 또는 등록상표입니다.