

HIOKI

P2010

직류 고전압 프로브

DC HIGH VOLTAGE PROBE

사용설명서

Nov. 2024 Edition 1

P2010A964-00 (A960-00)

HIOKI

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
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.

보증서			HIOKI
모델명	제조번호	보증 기간	
		구매일 년 월로부터 3년간	
고객 주소: _____			
이름: _____			
요청 사항			
·보증서는 재발급할 수 없으므로 주의하여 보관하십시오.			
· "모델명, 제조번호, 구매일" 및 "주소, 이름"을 기입하십시오.			
※기밀하신 개인정보는 수리 서비스 제공 및 제품 소개 시에만 사용됩니다.			
본 제품은 당사 규격에 따른 검사에 합격했음을 증명합니다. 본 제품이 고장 난 경우는 구매처에 연락 주십시오. 아래 보증 내용에 따라 본 제품을 수리 또는 신품으로 교환해 드립니다. 연락하실 때는 본 보증서를 제시해 주십시오.			
보증 내용			
1. 보증 기간 중에는 본 제품이 정상으로 동작하는 것을 보증합니다. 보증 기간은 구매일로부터 3년간입니다. 구매일이 불확실한 경우는 본 제품의 제조연월(제조번호의 왼쪽 4자리)로부터 3년간을 보증 기간으로 합니다.			
2. 본 제품에 AC 어댑터가 부착된 경우 그 AC 어댑터의 보증 기간은 구매일로부터 1년간입니다.			
3. 측정치 등의 정확도 보증 기간은 제품 사양에 별도로 규정되어 있습니다.			
4. 각각의 보증 기간 내에 본 제품 또는 AC 어댑터가 고장 난 경우 그 고장 책임이 당사에 있다고 당사가 판단했을 때 본 제품 또는 AC 어댑터를 무상으로 수리 또는 신품으로 교환해 드립니다.			
5. 이하의 고장, 손상 등은 무상 수리 또는 신품 교환의 보증 대상이 아닙니다.			
-1. 소모품, 수명이 있는 부품 등의 고장과 손상			
-2. 커넥터, 케이블 등의 고장과 손상			
-3. 구매 후 수송, 낙하, 이진설치 등에 의한 고장과 손상			
-4. 사용 설명서, 본체 주의 라벨, 각인 등에 기재된 내용에 반하는 부적절한 취급으로 인한 고장과 손상			
-5. 법령, 사용 설명서 등에서 요구된 유지보수 및 점검을 소홀히 해서 발생한 고장과 손상			
-6. 화재, 풍수해, 지진, 낙뢰, 전원 이상(전압, 주파수 등), 전쟁 및 폭동, 방사능 오염, 기타 불가항력으로 인한 고장과 손상			
-7. 외관 손상(외함의 스크래치, 변형, 퇴색 등)			
-8. 그 외 당사 책임이라 볼 수 없는 고장과 손상			
6. 이하의 경우는 본 제품 보증 대상에서 제외됩니다. 수리, 교정 등도 거부할 수 있습니다.			
-1. 당사 이외의 기업, 기관 또는 개인이 본 제품을 수리한 경우 또는 개조한 경우			
-2. 특수한 용도(우주용, 항공용, 원자력용, 의료용, 차량 제어용 등)의 기기에 본 제품을 조립하여 사용한 것을 사전에 당사에 알리지 않은 경우			
7. 제품 사용으로 인해 발생한 손실에 대해서는 그 손실의 책임이 당사에 있다고 당사가 판단한 경우, 본 제품의 구매 금액만큼을 보상해 드립니다. 단, 아래와 같은 손실에 대해서는 보상하지 않습니다.			
-1. 본 제품 사용으로 인해 발생한 측정 대상물의 손해에 기인하는 2차적 손해			
-2. 본 제품에 의한 측정 결과에 기인하는 손해			
-3. 본 제품과 연결된(네트워크 경유 연결을 포함) 본 제품 이외의 기기에 발생한 손해			
8. 제조 후 일정 기간이 지난 제품 및 부품의 생산 중지, 예측할 수 없는 사태의 발생 등으로 인해 수리할 수 없는 제품은 수리, 교정 등을 거부할 수 있습니다.			
HIOKI E.E. CORPORATION http://www.hioki.com			
18-08 KO-3			

머리말

저희 HIOKI P2010 직류 고전압 프로브를 구매해 주셔서 대단히 감사합니다. 이 제품을 충분히 활용하여 오래 사용할 수 있도록 사용설명서는 조심히럽게 다루고 소중하게 보관해 주십시오.

본 기기를 사용하기 전에 별지 “사용 시 주의 사항”을 잘 읽어 주십시오.

사용설명서 최신판

사용설명서 내용은 개선, 사양 변경 등을 위해 변경될 수 있습니다. 최신판은 당사 홈페이지에서 다운로드할 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>



사용설명서의 대상 독자

이 사용설명서는 제품을 사용하시는 분과 제품 사용법을 지도하는 분을 대상으로 합니다.

전기에 관한 지식이 있다는 것(공업고교의 전기계 학과 졸업 정도)을 전제로 제품 사용법을 설명합니다.

포장 내용물 확인

본 기기를 받으시면 이상이나 손상이 발생하지 않았는지 점검한 후에 사용해 주십시오. 만일 파손된 경우 또는 사양대로 작동하지 않는 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락해 주십시오.

P2010 직류 고전압 프로브

사용설명서 (본 설명서)

사용 시 주의 사항 (0990A909)

사용하기 전에 프로브 선단에 부착된 보호용 캡을 분리해 주십시오.

수송 시의 주의

포장을 풀고 난 후에는 포장재를 보관하십시오. 본 기기를 수송할 때는 배송 시의 포장재를 사용해 주십시오.

외관에 대해서

원재료에 재생가능물질(식물성 기름)을 사용하고 있기 때문에 기포 등의 외관 불량이 발생할 수 있습니다. 이로 인해 제품 성능에 영향을 미치는 일은 없습니다.

개요

본 기기는 2000 V(CAT III 2000 V)까지의 직류 전압을 안전하게 측정하기 위한 프로브입니다. 측정기의 입력 단자부에 연결하면 측정 대상의 전압이 감쇠하여 입력됩니다.

표기에 대해서

안전에 관한 표기

본 설명서에서는 위험의 정도를 아래와 같이 구분하여 표기합니다.

	위험	회피하지 않으면 사망 또는 심각한 상해를 입을 수 있는 절박한 위험 상황을 나타냅니다.
	경고	회피하지 않으면 사망 또는 심각한 상해를 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황을 나타냅니다.
	주의	회피하지 않으면 경도 또는 중도의 상해를 입을 수 있는 잠재적인 위험 상황 또는 대상 제품(또는 기타 재산)이 파손될 잠재적인 위험을 나타냅니다.
	중요	조작 및 유지보수 작업상 특별히 알아 두어야 할 정보나 내용을 나타냅니다.
		금지된 행위를 나타냅니다.
		반드시 실시해야 하는 행위를 나타냅니다.

기기상의 기호

	잠재적인 위험요소가 있음을 나타냅니다. 사용설명서의 “사용 시 주의 사항” 및 각 사용 설명 서두에 기재된 안전 표기, 그리고 부속된 “사용 시 주의 사항”을 참조해 주십시오.
	직류(DC)를 나타냅니다.

규격에 관한 기호

	EU 지령이 제시하는 규제에 적합하다는 것을 나타냅니다.
--	---------------------------------

기타 표기

	하부에 설명이 기재되어 있음을 나타냅니다.
--	-------------------------

안전에 대해서

본 기기는 국제 규격 IEC 61010에 따라 설계되었으며 안전성은 출하 전 검사에서 확인되었습니다. 단, 이 사용설명서의 기재 사항을 따르지 않을 경우 본 기기의 안전성이 저해될 수 있습니다. 본 기기를 사용하기 전에 다음의 안전에 관한 주의사항 및 연결할 측정기의 사용설명서를 잘 읽어 주십시오.

	위험
	■ 사용설명서의 내용을 잘 이해한 후에 본 기기를 사용한다. 잘못 사용하면 중대한 인신사고 또는 본 기기의 파손을 일으킬 수 있습니다.

	경고
	■ 전기 계측기를 처음 사용하는 경우는 경험자의 감독 하에 계속한다. 사용자가 감전될 우려가 있습니다.

또한, 발열, 화재, 단락에 의한 아크방전 등을 일으킬 수 있습니다.

■ **법 규제에 따라 절연용 보호구를 착용한다.**

본 기기는 활성 상태에서 측정합니다. 보호구를 착용하지 않으면 사용자가 감전될 우려가 있습니다.

사용 시 주의 사항

본 기기를 안전하게 사용하고, 기능을 충분히 활용하기 위해 다음 주의사항을 지켜 주십시오.

	위험
	■ 케이블 내부의 흰색 부분(절연층)이 노출되지 않았는지 확인한다. 케이블 내부의 색이 노출된 상태에서 본 기기를 사용하면 사용자가 감전될 우려가 있습니다.

	주의
	■ 코드류를 다른 물건 사이에 끼우거나 밟지 않는다. 피복이 파손되어 사용자가 감전될 우려가 있습니다.
	■ 0°C 이하 환경에서 케이블을 구부리거나 잡아당기지 않는다. 케이블이 딱딱해진 상태입니다. 케이블이 단선되거나 피복이 파손되어 사용자가 감전될 우려가 있습니다.

- **본 기기를 운반하거나 취급할 때는 진동이나 충격을 주지 않는다.**
- **본 기기를 바닥 등에 떨어뜨리지 않는다.**
본 기기가 파손될 수 있습니다.
- **프로브 선단에 접촉하지 않는다.**
프로브 선단은 뾰족하므로 사용자가 다칠 우려가 있습니다.

측정 전 점검

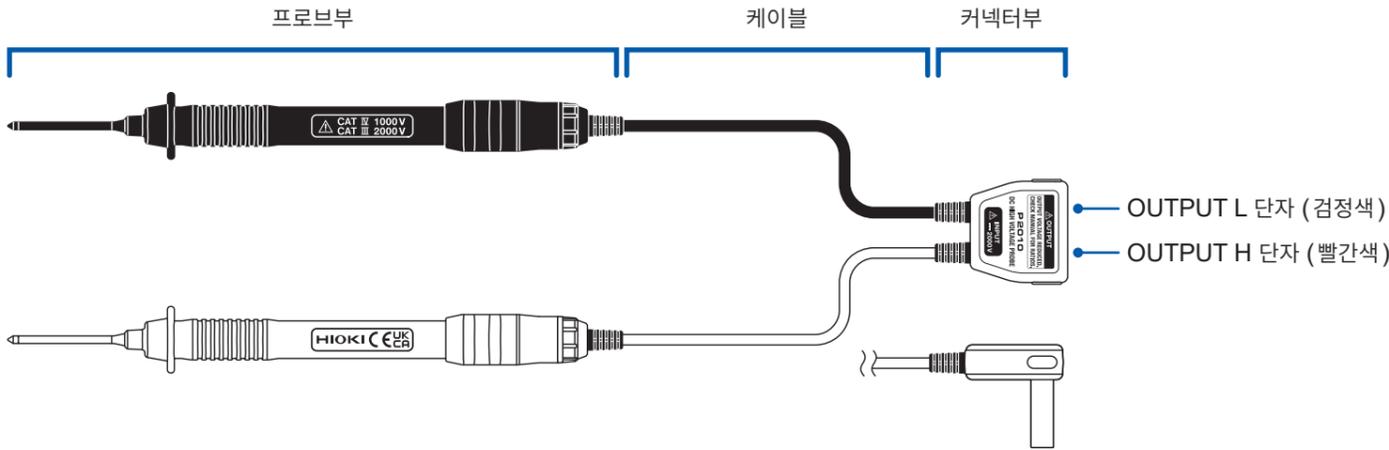
사용 전에 고장이나 파손이 없는지 점검해 주십시오. 고장이나 파손이 있는 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

점검 항목	대처
•본 기기에 파손된 곳이나 균열이 없다. •내부 회로가 노출되어 있지 않다. •프로브부, 케이블부의 피복이 벗겨졌거나, 내부의 흰색 부분이나 금속이 노출되어 있지 않다.	손상이 있는 경우에는 수리를 의뢰해 주십시오. 감전될 우려가 있습니다.
단자에 금속 조각 등의 이물질이 묻어 있지 않다.	면봉이나 부드러운 천으로 닦아내 주십시오.
대용 측정기에 연결하여 이미 알고 있는 값의 시료(배터리, 직류 전압 발생기 등)를 측정하면 소정의 값이 표시된다.	올바른 측정값이 표시되지 않는 경우는 본 기기가 고장났을 가능성이 있습니다. 수리를 의뢰해 주십시오.

중요

본 기기의 표면, 특히 커넥터부에 수분이나 오염물이 부착되어 있으면 측정기에 실제 전압과 다른 값이 표시될 우려가 있습니다. 측정 전에 마른 부드러운 천으로 수분과 오염물을 닦아내 주십시오. 오염물이 닦이지 않을 경우는 소량의 물이나 중성 세제를 천에 묻혀 가볍게 닦은 후, 건조되고 나서 측정해 주십시오.

각부의 명칭



제조번호 (커넥터부 뒷면)

당사 웹사이트에서 최신 정보를 확인해 주십시오.
관리상 필요하므로 떼어내지 마십시오.

사양

정확도 표기

측정기의 정확도는 아래 형식을 병용하여 나타냅니다.

- 측정값과 같은 단위를 사용하여 오차 한계값을 규정하고 있습니다.
- 리딩 (reading)에 대한 비율로 오차 한계값을 규정하고 있습니다.
- 리딩 (표시값)
리딩 오차의 한계치는 “% of reading (% rdg)”을 이용하여 표시합니다.

사용 장소	실내 사용, 오염도 2, 고도 2000 m까지
사용 온도도 범위	온도: -25°C ~ 65°C 습도: -25°C ~ 40°C: 80% RH 이하 (결로 없을 것) 40°C ~ 65°C: 40°C 80% RH 이하부터 65°C 25% RH 이하까지 직선적으로 감소 (결로 없을 것)
보관 온도도 범위	-30°C ~ 70°C, 90% RH 이하 (결로 없을 것)
적합 규격	안전성: EN 61010
외형 치수	금속 노출부: 약 3.7 mm (φ 약 2.6 mm) 보호용 핑거 가드 선단: 약 55.3 mm 프로브부: 약 200.3 mm 케이블: 약 1500 mm 커넥터부 (단자 미포함): 약 36.2W × 33.75H × 12D mm
질량	약 150 g
제품 보증기간	3년간
부속품	• 사용설명서 (본 설명서) • 사용 시 주의 사항 (0990A909)
옵션	본 기기에는 다음과 같은 옵션이 있습니다. 구매하실 때는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오. 옵션은 예고 없이 변경될 수 있습니다. 당사 웹사이트에서 최신 정보를 확인해 주십시오. • C0203 휴대용 케이스
최대 입력 전압 (INPUT H - INPUT L 간 최대 정격 전압)	DC 2000 V
대지간 최대 정격 전압	1000 V (측정 카테고리 IV), 예상되는 과도 과전압 12,000 V 2000 V (측정 카테고리 III), 예상되는 과도 과전압 15,000 V

입력 저항	20 MΩ ±5.0% (INPUT H - INPUT L 간, OUTPUT 단자 개방 시)								
출력비	참조: “대응 측정기별 정확도 표”								
과부하 보호	DC 2200 V/AC 2200 V 1분간 (INPUT H - INPUT L 간) DC 600 V/AC 600 V 1분간 (OUTPUT H - OUTPUT L 간)								
OUTPUT 단자	4 mm 바나나 단자								
정확도 보증 조건	정확도 보증 기간: 1년간 정확도 보증 온도도 범위: 23°C ±5°C, 80% RH 이하 (결로 없을 것)								
정확도	참조: “대응 측정기별 정확도 표”								
온도 계수	사용 온도 범위에 따라 측정 정확도에 온도 계수를 곱한다.								
	<table border="1"> <tr> <th>사용 온도</th> <th>온도 계수</th> </tr> <tr> <td>-25°C ≤ T < 18°C</td> <td>1 + 0.1 × (18 - T)</td> </tr> <tr> <td>18°C ≤ T ≤ 28°C</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>28°C < T ≤ 65°C</td> <td>1 + 0.1 × (T - 28)</td> </tr> </table>	사용 온도	온도 계수	-25°C ≤ T < 18°C	1 + 0.1 × (18 - T)	18°C ≤ T ≤ 28°C	1	28°C < T ≤ 65°C	1 + 0.1 × (T - 28)
사용 온도	온도 계수								
-25°C ≤ T < 18°C	1 + 0.1 × (18 - T)								
18°C ≤ T ≤ 28°C	1								
28°C < T ≤ 65°C	1 + 0.1 × (T - 28)								
정확도 보증 범위	DC ±80 V ~ DC ±2000 V								

대응 측정기별 정확도 표

1. DC HIGH V PROBE 모드 탑재 측정기

-1. 직류 고전압

모델명	레인지*1	표시 범위 (정확도 보증 범위)	조합 정확도	조합 입력 임피던스
DT4261	600.0 V	-600.0 V ~ 600.0 V (±80.0 V ~ ±600.0 V)	±0.8% rdg ±0.2 V	20 MΩ ±5.0%
	2000 V	-2000 V ~ 2000 V (±80 V ~ ±2000 V)	±0.8% rdg ±5 V	
CM4141-50, CM4371-50, CM4373-50, CM4375-50	600.0 V	-600.0 V ~ 600.0 V (±80.0 V ~ ±600.0 V)	±1.0% rdg ±0.3 V	19.3 MΩ ±2.0%
	2000 V	-2000 V ~ 2000 V (±80 V ~ ±2000 V)	±1.0% rdg ±3 V	

*1. 직류 고전압 (DC HIGH V PROBE 모드) 레인지 사용 시의 측정값 /MAX/MIN/AVG에 적용

-2. 직류 전력

모델명	전류 레인지	전압 레인지*2 (입력 전압 범위)	정확도 보증 범위 (분해능)	조합 정확도
CM4371-50	20.0 A	600.0 V (±80.0 V ~ ±600.0 V)	0.00 kVA ~ ±12.00 kVA*3 (0.01 kVA)	±3.0% rdg ±0.20 kVA
		2000 V (±540 V ~ ±2000 V)	0.00 kVA ~ ±40.00 kVA (0.01 kVA)	±3.0% rdg ±0.20 kVA
CM4371-50, CM4373-50	600.0 A	600.0 V (±80.0 V ~ ±600.0 V)	0.0 kVA ~ ±360.0 kVA*3 (0.1 kVA)	±3.0% rdg ±2.0 kVA
		2000 V (±540 V ~ ±2000 V)	0 kVA ~ ±1200 kVA (1 kVA)	±3.0% rdg ±20 kVA
CM4373-50	2000 A	600.0 V (±80.0 V ~ ±600.0 V)	0 kVA ~ ±1200 kVA*3 (1 kVA)	±3.0% rdg ±20 kVA
		2000 V (±540 V ~ ±2000 V)	0 kVA ~ ±4000 kVA (1 kVA)	±3.0% rdg ±20 kVA
CM4375-50	1000 A	600.0 V (±80.0 V ~ ±600.0 V)	0 kVA ~ ±600 kVA*3 (1 kVA)	±3.0% rdg ±20 kVA
		2000 V (±540 V ~ ±2000 V)	0 kVA ~ ±2000 kVA (10 kVA)	±3.0% rdg ±20 kVA

*2. 직류 고전압 (DC HIGH V PROBE 모드) 레인지 사용 시

*3. 입력 전압이 80.0 V 미만인 경우는 [----kVA] 표시

2. DC HIGH V PROBE 모드 비탑재 측정기

모델명	기능	레인지	출력비	조합 정확도
DT4281, DT4282	DCV	60.000 V	1/10	±0.8% rdg ±0.002 V
		600.00 V	1/10	±0.8% rdg ±0.02 V
DT4251, DT4252, DT4253	DCV	60.00 V	1/10	±1.2% rdg ±0.05 V
		600.0 V	1/10	±1.2% rdg ±0.5 V
DT4254, DT4255, DT4256	DCV	60.00 V	1/10	±1.2% rdg ±0.03 V
		600.0 V	1/10	±1.2% rdg ±0.3 V
CM4371, CM4372, CM4373, CM4374, CM4375, CM4376, CM4141, CM4142	DCV	60.00 V	1/11	±3.0% rdg ±0.03 V
		600.0 V	1/11	±3.0% rdg ±0.3 V

사용 방법

⚠ 위험

- 프로브 선단의 금속부로 측정 라인의 2선 사이를 단락하지 않는다.
- ⊘ 아크 섬광이 발생하여 중대한 인신사고 또는 본 기기 및 그 외 기기의 파손을 일으킬 수 있습니다.

⚠ 경고

- DC 2000 V를 초과하는 전압을 측정하지 않는다. 교류 전압을 측정하지 않는다.
- ⊘ 본 기기가 파손되거나 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.
- 케이블을 피측정 라인에 접촉시키지 않는다.
- ⊘ 본 기기가 파손되거나 피측정 회로가 단락하여 인신사고를 일으킬 우려가 있습니다.

측정 방법

- 1 대응 측정기를 직류 전압 측정 기능으로 한 후, 정확도 표에 있는 적절한 레인지로 설정한다.

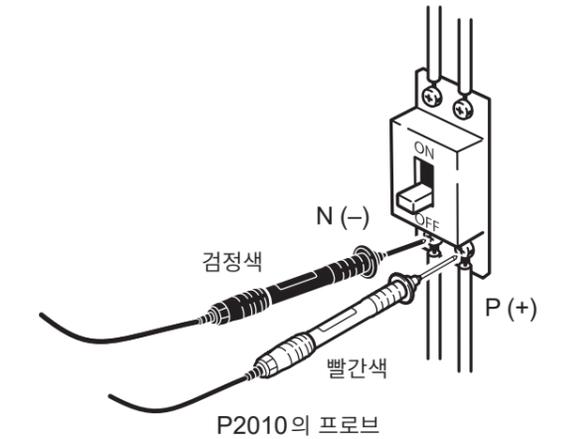
“DC HIGH V PROBE 모드”가 탑재된 측정기의 경우는 “DC HIGH V PROBE 모드”로 해주십시오.

2 본 기기를 대응 측정기에 연결한다.

측정기의 COM 단자와 본 기기의 OUTPUT L 단자 (검정색), 측정기의 V 단자와 본 기기의 OUTPUT H 단자 (빨간색)를 연결합니다.



3 본 기기의 프로브부를 측정 대상에 연결한다.



4 측정값을 확인한다.

표시된 측정값을 출력비에 따라 환산한 것이 실제 측정값입니다.
예: CM4375에서는 11배 해주십시오.
“DC HIGH V PROBE 모드”가 탑재된 측정기에서는 실제 측정값이 표시되므로 환산할 필요가 없습니다.

유지보수 및 서비스

고장으로 생각되는 경우에는 당사 또는 대리점으로 연락 주십시오.

교정

교정 주기는 사용자의 사용 상황이나 환경 등에 따라 다릅니다. 사용자의 사용 상황이나 환경에 맞게 교정 주기를 정해주시고 당사에 정기적으로 교정을 의뢰해 주십시오.

클리닝

⚠ 주의

- 본 기기의 오염 제거 시에는 부드러운 천에 물이나 중성세제를 소량 묻혀서 가볍게 닦는다.
- ⓘ 벤진, 알코올, 아세톤, 에테르, 케톤, 시너, 가솔린계를 포함한 세제 등을 사용하거나 세제 닦으면 본 기기가 변형, 변색될 수 있습니다.

수송 시의 주의

본 기기를 수송할 때는 다음 사항을 지켜 주십시오.

⚠ 주의

- 수리를 의뢰할 경우는 고장 내용을 기재하여 첨부한다.
- ⓘ 최초 배송 시의 포장재를 사용해 이중으로 포장한다.
수송 중에 본 기기 등이 파손될 수 있습니다.