



PT3ko-0493

방폭형 열량계  
OHC-800  
사용설명서

**RIKEN KEIKI Co., Ltd.**

2-7-6 Azusawa, Itabashi-ku, Tokyo, 174-8744, Japan

Phone : +81-3-3966-1113

Fax : +81-3-3558-9110




E-mail : [intdept@rikenkeiki.co.jp](mailto:intdept@rikenkeiki.co.jp)

Web site : <https://www.rikenkeiki.co.jp/english/>

방폭형 열량계 OHC-800 을 구입해 주셔서 대단히 감사합니다.

이 사용설명서는 본 기기의 취급 방법 및 사양에 대해 설명한 것입니다. 본 기기를 바르게 사용하는 데 필요한 사항이 기재되어 있습니다. 처음 사용하시는 분은 물론, 이미 사용해 보신 분도 지식과 경험을 재확인하는 의미에서 잘 읽고 내용을 숙지하신 후에 사용하시기 바랍니다.

본 사용설명서에서는 안전하고 효과적인 작업이 이루어질 수 있도록 다음 표제어를 사용하고 있습니다.

 <b>위험</b>	이 표시는 취급을 잘못했을 경우 ‘인명, 인체 또는 물건에 심각한 피해가 예상된다’는 것을 의미합니다.
 <b>경고</b>	이 표시는 취급을 잘못했을 경우 ‘신체 또는 물건에 심각한 피해가 예상된다’는 것을 의미합니다.
 <b>주의</b>	이 표시는 취급을 잘못했을 경우 ‘신체 또는 물건에 경미한 피해가 예상된다’는 것을 의미합니다.
<b>* 참고</b>	이 표시는 취급상의 조언을 의미합니다.

주) MODBUS 는 Schneider automation inc.의 등록 상표입니다.

# ==== 목 차 =====

페이지

## 1. 안전상 중요한 공지 사항

1.1 위험 사항 .....	6
1.2 경고 사항 .....	7
1.3 주의 사항 .....	8
1.4 규격 및 방폭 사양 확인 방법 .....	8
1.5 방폭 성능 관련 정보(Japan Ex 사양) .....	9
1.5.1 OHC-800 에 대하여 .....	9
1.5.2 기술 자료 .....	9
1.5.3 위험 장소에서 사용하는 경우의 시스템 구성 .....	10
1.6 방폭 성능 관련 정보(ATEX/IECE x 사양) .....	11
1.6.1 OHC-800 에 대하여 .....	11
1.6.2 기술 자료 .....	11
1.6.3 위험 장소에서 사용하는 경우의 시스템 구성 .....	12
1.6.4 안전 관련 통지 .....	12

## 2. 제품 구성

2.1 제품의 사용 목적과 특징 .....	16
2.2 측정기 및 표준 부속품 .....	17
2.3 제품 내부의 명칭 .....	18
2.4 표시부의 명칭과 기능 .....	19

## 3. 설치 방법

3.1 설치 장소에 관한 주의 사항 .....	20
3.2 설치 방법과 필요한 유지 보수 공간 .....	21
3.3 결선 방법 .....	22
3.3.1 단자대 설명 .....	22
3.3.2 권장 케이블 .....	23
3.3.3 케이블 인입 / 연결 방법 .....	25
3.3.4 보호 접지 .....	27
3.3.5 전기 공사상 주의 사항 .....	28
3.4 배관 방법 .....	31
3.4.1 샘플링 장치 .....	31
3.4.2 권장 외부 배관 계통 .....	32
3.4.3 배관 공사상 주의 사항 .....	33

## 4. 측정 모드 시 조작 방법

4.1 전원 투입 후 표시부터 측정 시작까지 .....	34
4.2 표시 화면 전환 방법 .....	35
4.3 다른 모드로 전환하기 .....	36
4.4 자가 진단 감시 기능 .....	37
4.5 정상 복귀 시 접점/표시/신호 출력 동작 .....	38

## 5. 체크 모드 시 조작 방법

5.1 체크 모드의 메뉴 항목 .....	39
5.2 각 항목과 상세 정보 .....	40
5.2.1 광학 센서 유닛의 상태 확인 “OPTICAL SENSOR UNIT CONDITION” .....	40
5.2.2 음속 센서 유닛의 상태 확인 “SONIC SENSOR UNIT CONDITION” .....	41
5.2.3 메인 컨트롤러의 상태 확인 “MAIN CONTROLLER CONDITION” .....	41
5.2.4 열량 계측 조건 확인 “CALORIFIC VALUE PARAMETER” .....	42
5.2.5 밀도 계측 조건 확인 “DENSITY PARAMETER” .....	42
5.2.6 4-20mA 설정 확인 “4-20mA PARAMETER” .....	43
5.2.7 압력 센서 출력 확인 “PRESSURE SENSOR READINGS” .....	43
5.2.8 온도 센서 출력 확인 “TEMPERATURE SENSOR READINGS” .....	43
5.2.9 열량 연산 설정 확인 “CALCULATION FACTOR (CALORIFIC VALUE)” .....	44
5.2.10 밀도 연산 설정 확인 “CALCULATION FACTOR (DENSITY)” .....	44
5.2.11 옵트소닉 연산 과정 확인 “OPT-SONIC READINGS” .....	45
5.2.12 표시/접점 설정 확인 “DISP. & CONTACT PARAMETER” .....	46
5.2.13 표시/접점 유지 해제 “LATCHING RESET (DISP. & CONTACT)” .....	47

## 6. 셋업 모드 시 조작 방법

6.1 셋업 모드 항목 .....	49
6.2 각 항목과 상세 정보 .....	50
6.2.1 열량 연산 조건 설정 “CALCULATION FACTOR (CALORIFIC VALUE)” .....	50
6.2.2 밀도 연산 조건 설정 “CALCULATION FACTOR (DENSITY)” .....	51
6.2.3 4-20 mA 조건 설정 “4-20 mA SETTINGS” .....	52
6.2.4 4-20 mA 출력 조정 “4-20 mA ADJUSTMENT” .....	53
6.2.5 4-20 mA 출력 테스트 “4-20 mA TEST” .....	54
6.2.6 레퍼런스 교정 “REF. CALIBRATION” .....	55
6.2.7 오프셋 조정 “OFFSET ADJUSTMENT” .....	56
6.2.8 표시/접점 동작 설정 “DISP. & CONTACT SETTINGS” .....	57
6.2.9 LCD 표시 설정 “LCD DISPLAY SETTINGS” .....	58
6.2.10 RS-485(MODBUS) 통신 설정 “RS-485(MODBUS) SETTINGS” .....	59
6.2.11 접점의 여자 설정 변경 “CONTACT SETTINGS” .....	60
6.2.12 접점 동작 확인 “CONTACT TEST” .....	60
6.2.13 비밀번호 변경 “PASSWORD SETUP (SETUP MODE)” .....	61
6.2.14 로그 데이터 다운로드 “IrDA COMMUNICATION” .....	62

## 7. 보수 점검

7.1 점검 빈도와 점검 항목 .....	63
7.1.1 일상 점검 .....	63
7.1.2 1개월 정기 점검 .....	64
7.1.3 6개월 정기 점검 .....	65
7.2 권장 정기 교체 부품 .....	66

## 8. 보관 · 이설 및 폐기

8.1 보관 또는 장기 비사용 시 조치 .....	67
8.2 이설 또는 재사용 시 조치 .....	67
8.3 제품 폐기 .....	67

## 9. 문제 해결

9.1 이상 상태 <FAILURE> .....	68
9.2 사양 범위 외 <OUT OF SPECIFICATION> .....	71
9.3 유지 보수 요구 <MAINTEN. REQUIRED> .....	73
9.4 기능 확인 <FUNCTION CHECK> .....	74
9.5 주의 표시 <CAUTION!> .....	75
9.6 기타 .....	76
9.7 화면 표시에 해당하지 않는 경우 .....	76

## 10. 제품 사양

10.1 제품 사양 .....	77
10.2 제품 원리 .....	78
10.2.1 음트소닉 연산(열량) .....	78
10.2.2 음트소닉 연산(비중) .....	80
10.2.3 광학 센서의 원리 .....	82
10.2.4 음속 센서의 원리 .....	83

## 11. 용어의 정의

11.1 사용설명서에서 사용되고 있는 용어의 정의 .....	84
11.2 ‘측정 가스 사양서’에서 사용되고 있는 용어의 정의 .....	85

# ==== 1. 안전상 중요한 공지 사항 =====

## 1.1 위험 사항



위험

<방폭 관련>

- 설치는 설치 요건에 따라 하십시오.
- 운전 중에는 뚜껑을 열지 마십시오.
- 퓨즈를 교체할 때는 반드시 전원을 끈 상태에서 교체하십시오.  
(퓨즈 사양: 250 V, 1 A,  $\phi 5 \times 20$  mm, 타임래그형)
- 본 기기를 분해·개조하거나 함부로 설정을 변경하지 마십시오.
- 가스 교정을 포함한 재조정, 부품 교체 등에 대해서는 가까운 영업소나 대리점 또는 서비스 회사에 연락하십시오.
- 투명창의 크랙, 방폭 접합면의 이상, 체결 나사나 볼트의 변경·분실 등이 발생한 경우에는 독자적으로 판단하여 교체하지 마시고, 즉시 가까운 영업소나 대리점 또는 서비스 회사에 연락하십시오.
- 반드시 정기적인 점검을 하십시오.
- 배선에는 적절한 케이블을 사용하십시오.
- 전기적 연결에는 원형 압착 단자 등을 사용해 헐거움이나 비틀림 없이 안전하게 설치하십시오.
- 접지 단자에 접지선을 연결할 때는 압착 단자를 사용하고, 외부 접지 단자에는 단면적  $4 \text{ mm}^2$  이상의 접지선을 사용하십시오.
- 투명창에는 폴리카보네이트 수지가 사용되었습니다. 공기 중에 톨루엔, 벤젠, 암모니아, 방향족 탄화수소 등이 있을 경우 부식이 일어날 수 있으니 주의하십시오.
- 방폭 접합면을 수리하지 마십시오.
- 컨트롤 키(마그넷)는 당사가 지정한 것을 사용하십시오.
- 가스 조건(방폭 요건)

최대 유량	측정 가스(GAS IN) 1 L/min
	레퍼런스 가스(REF IN) 0.5 L/min
압력	GAS IN, REF IN, OUT 모두 80~110 kPa
온도	GAS IN, REF IN, OUT 모두 -20~57 °C 【일본 방폭 사양】
	GAS IN, REF IN, OUT 모두 -20~60 °C 【해외 방폭 사양】

## 1.2 경고 사항



경고

<방폭 관련>

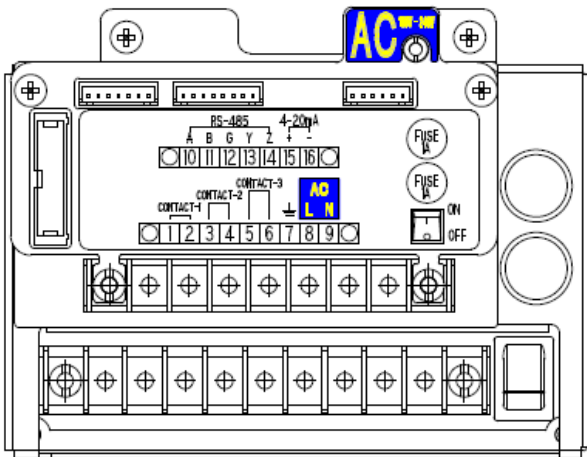
폭발성 가스가 있을 우려가 있을 때는 측정기 정면의 뚜껑을 열지 마십시오.



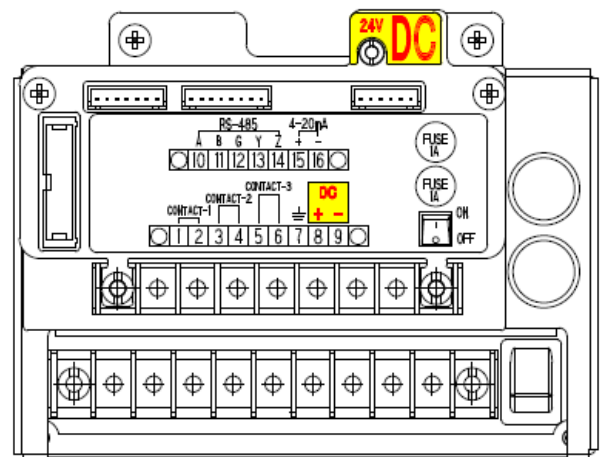
경고

<전원>

- 전원을 투입할 때는 소정의 전압인지 반드시 확인한 후에 본 기기의 전원을 켜십시오. 또한, 불안정한 전원은 오동작을 초래하므로 사용하지 마십시오.
- AC 전원 사양과 DC 전원 사양은 기기 내부의 설정이 다릅니다(아래 그림 참조). 잘못된 설정으로 잘못된 전원을 공급하면 기기가 파손됩니다. 사양을 확인하신 후 올바른 전원을 공급하십시오.



AC 사양의 전원 단자대 유닛



DC 사양의 전원 단자대 유닛

### 1.3 주의 사항



#### 주의

**본 기기의 근처에서는 트랜스시버를 사용하지 마십시오**

본 기기의 근처나 케이블 가까이에서 트랜스시버 등이 전파를 발사하면 지시에 영향을 줄 수 있습니다. 트랜스시버 등을 사용할 때는 영향이 미치지 않는 곳에서 사용하십시오.

**전원을 재투입할 때는 5 초 이상 간격을 두십시오**

5 초가 되기도 전에 전원을 투입하면 정상적인 동작을 하지 않을 수 있습니다.

**본 기기를 분해·개조하거나 함부로 설정을 변경하지 마십시오**

본 기기를 분해하거나 개조하면 성능을 보증할 수 없게 되므로 절대로 하지 마십시오. 또한, 내용을 파악하지 않고 함부로 설정을 변경하면 정상적으로 동작하지 않게 될 수 있습니다. 본 사용설명서에 따라 바르게 사용해 주십시오.

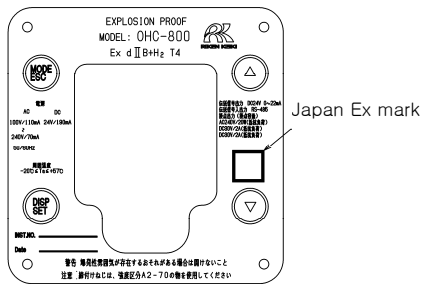
**창판에 유기 용제 등을 장기간 접촉시키지 마십시오**

창판의 재질은 폴리카보네이트 수지입니다. 유기 용제(액이나 고농도 베이퍼) 등에 장기간 접촉하면 변색이나 변형될 수 있습니다.

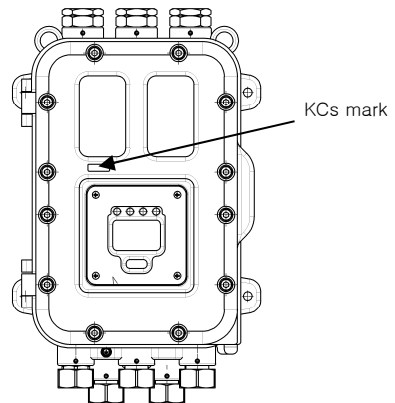
### 1.4 규격 및 방폭 사양 확인 방법

본 기기는 규격이나 방폭 검정의 종류에 따라 사양이 달라집니다. 사용하기 전에 가지고 계신 제품의 사양을 확인하십시오. 또한 CE 인증 사양을 사용하시는 경우, 권말의 적합성 선언서(Declaration of Conformity)를 참조하십시오.

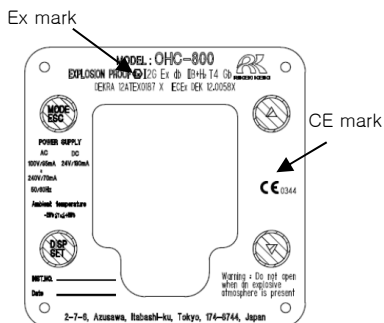
제품의 사양은 아래 그림과 같이 제품에 부착된 명판에서 확인하실 수 있습니다.



Japan Ex 사양 명판 예



KCs mark 부착 위치



ATEX/IECEx, CE 인증 사양 명판 예



## 1.5 방폭 성능 관련 정보(Japan Ex 사양)

### 1.5.1 OHC-800 에 대하여

OHC-800 은 방폭형 열량계입니다. 측정된 열량에 맞추어 4-20 mA 신호나 디지털 신호를 출력합니다. 기록 장치나 프로그래밍이 가능한 제어기에 연결하여 열량을 기록하거나 제어하기 위해 사용합니다.

3 개의 접점 출력이 있으며 기기의 고장 등에 따라 동작합니다.

### 1.5.2 기술 자료

방폭 구조		내압 방폭 구조
검정 합격 번호		제 TC20344 호
방폭 등급		Ex d IIB+H <sub>2</sub> T4
주위 온도		-20 ℃~57 ℃
정격	전원	AC 100 V / 110 mA ~ 240 V / 70 mA 50 / 60 Hz, DC 24 V / 190 mA
	전송 신호 출력	DC 24 V / 0~22 mA
	전송 신호 입출력	RS-485 (MODBUS)
	접점 출력 (접점 용량)	AC 240 V / 20 W (저항 부하) DC 30 V / 2 A (저항 부하) DC 30 V / 2 A (저항 부하)
적용 규격		JNIO SH - TR - NO.43 (2008)

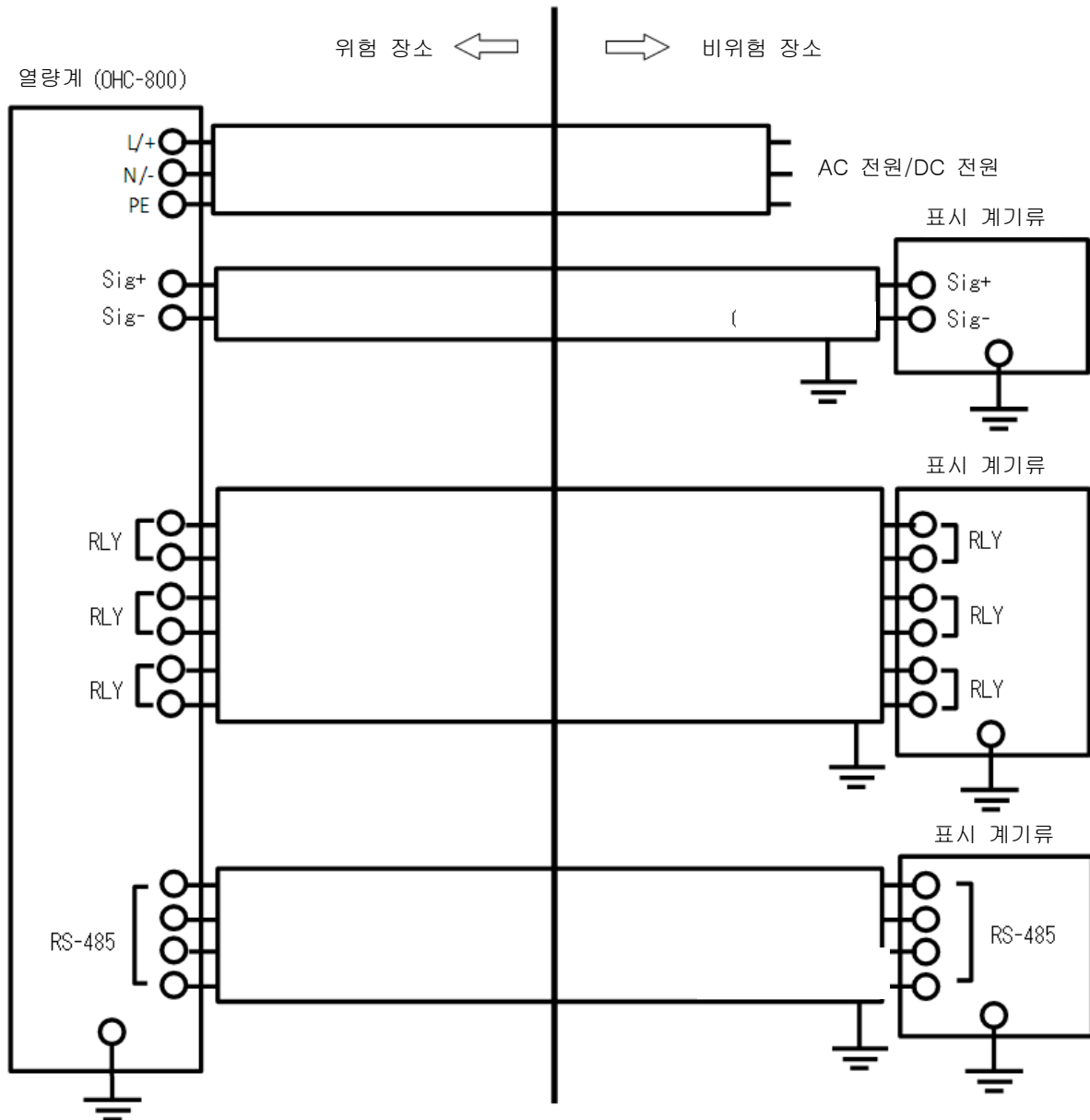
제조사 : RIKEN KEIKI Co., Ltd.

우편번호 174-8744 도쿄도 이타바시구 아즈사와 2-7-6

홈페이지 <https://www.rikenkeiki.co.jp/>

### 1.5.3 위험 장소에서 사용하는 경우의 시스템 구성

OHC-800 은 내압 방폭 구조(방폭 등급: Ex d IIB+H2 T4)로서 1 종 장소에서 사용할 수 있는 구조이나, OHC-800 에 연결되는 전력 공급원과 표시 계기류가 방폭 구조가 아닌 경우 이들은 비위험 장소에 설치하시기 바랍니다(아래 그림은 시스템 구성 예).



## 1.6 방폭 성능 관련 정보(ATEX/IECEX 사양)

### 1.6.1 OHC-800 에 대하여

본 제품은 일정 유량 가스 도입식의 정치식 열량계입니다.  
AC 전원과 DC 전원의 어느 쪽이든 전원을 공급할 수 있습니다.

### 1.6.2 기술 자료

(명칭) : 열량계

(형식) : OHC-800

(방폭 구조) : 내압 방폭 구조 'd'

(검정 합격 번호) : IECEx DEK 12.0058X  
DEKRA 12ATEX0187X

(그룹) : II

(카테고리) : 2 G

(방폭 등급) : Ex db II B+H2 T4

(보호 등급) : Gb

(주위 온도) : -20 °C ~ 60 °C

(정격) :

전원 전압 : AC 100 V 95 mA ~ AC 240 V 70 mA 50/60 Hz  
또는 DC 24 V 190 mA

접점 출력 : DC 30 V 2 A

접점 출력 : AC 240 V 1 A

출력 신호 : 4-20 mA (DC 24 V 20 mA)

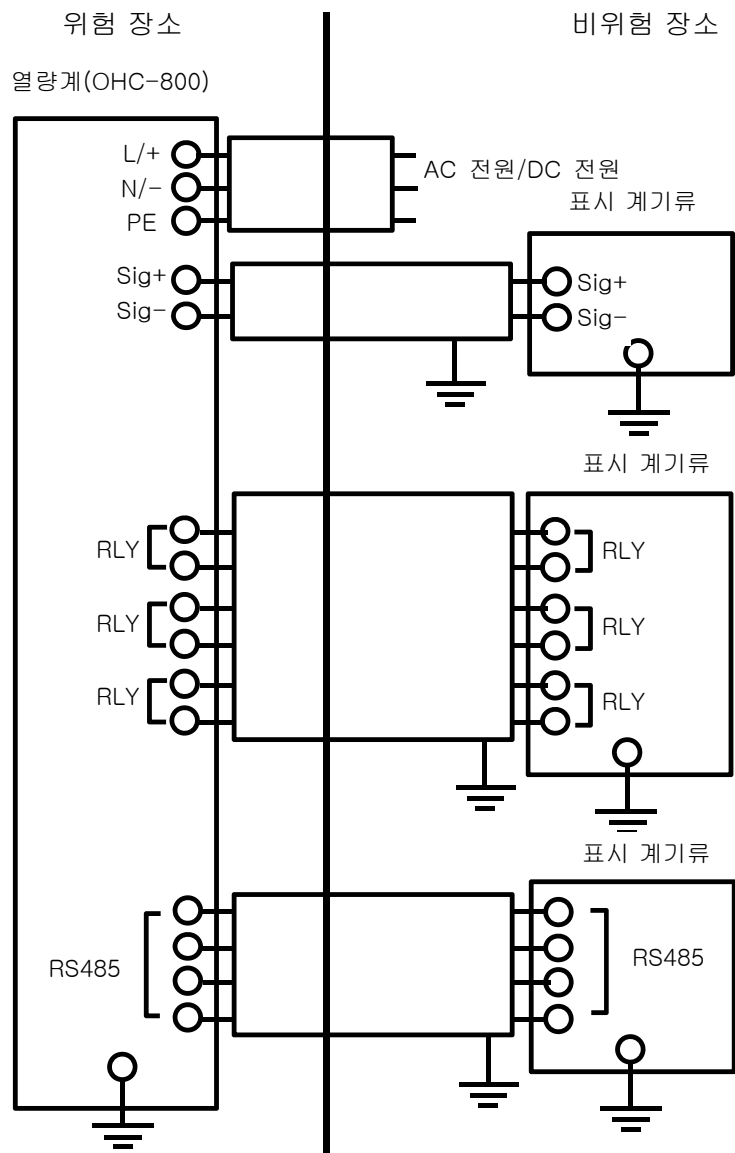
디지털 통신 : RS485

(안전인증번호) : 22-AV4BO-0466X

(인증서 발급기관) : 한국산업안전보건공단

(적용 규격) EN IEC 60079-0 : 2018, EN60079-1 : 2014  
IEC60079-0 : 2017, IEC60079-1 : 2014-6

### 1.6.3 위험 장소에서 사용하는 경우의 시스템 구성



## 1.6.4 안전 관련 통지

### 경고

- 폭발성 가스가 있을 우려가 있을 때는 측정기 정면의 뚜껑을 열지 마십시오.

### 주의

- OHC-800 이 운전 중일 때는 측정기 정면의 뚜껑을 열지 마십시오.
- 기기를 분해, 개조, 변경하지 마십시오.
- 교정, 부품 교체 등을 포함해 기기를 조정할 때는 가까운 리켄케이키 또는 리켄케이키의 대리점으로 연락하십시오.
- 이상이 발견된 경우에는 가까운 리켄케이키 또는 리켄케이키의 대리점으로 연락하십시오.
- 정기 점검을 실시하십시오.
- 적절한 케이블을 사용하십시오.
- 내압 구조와 관련된 부품 표면은 수리하지 마십시오.
- 모든 육각소켓볼이 볼트는 속성 구분 'A2-70'의 스테인리스 재질을 사용하십시오.
- 내부 및 외부의 접지 연결에는 케이블 러그를 사용하고 비틀림 방지책을 세우십시오.
- 내부의 접지 연결에서 케이블 러그는 와셔와 톱니 와셔 사이에 장착하십시오.
- 가스 조건

#### 조성

H<sub>2</sub> 이외의 IIC 가스에는 사용할 수 없습니다.

#### 최대 유량

측정 가스 : 1 L/min      레퍼런스 가스 : 0.5 L/min

#### 압력 범위

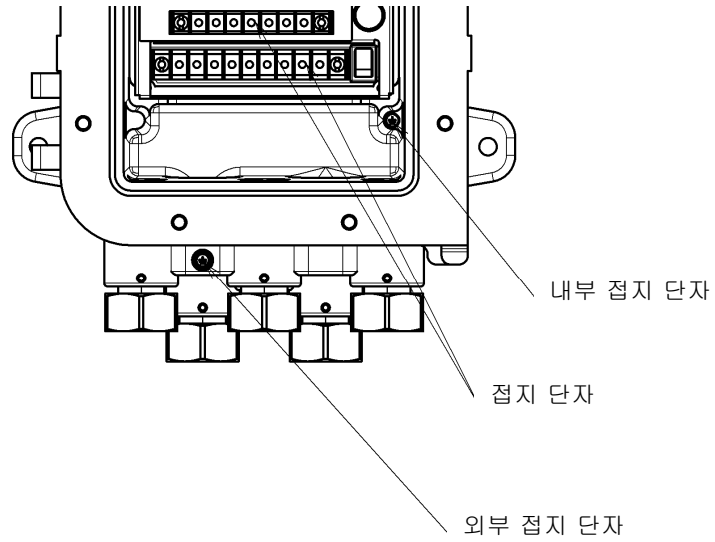
측정 가스      레퍼런스 가스      GAS OUT : 80~110 kPa

#### 온도

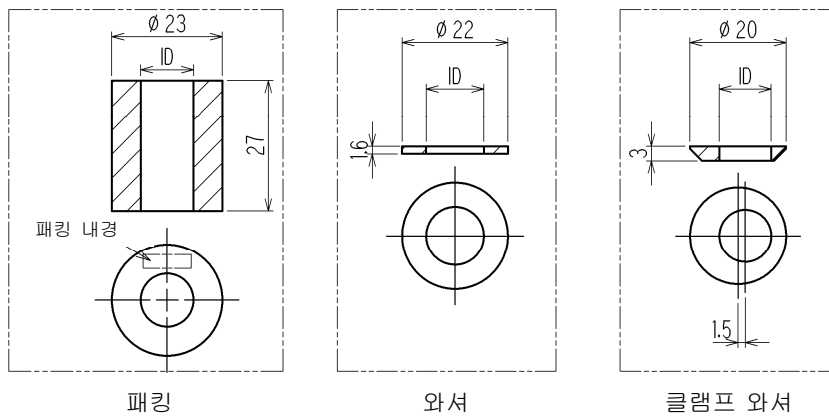
측정 가스      레퍼런스 가스      GAS OUT : -20~60 °C

- OHC-800 에 공급되고 OHC-800 에서 배출되는 측정 가스 안에 산소가 있는 경우, 산소 농도는 통상 대기 중의 산소 농도보다 낮아집니다.
- OHC-800 에 공급되고 OHC-800 에서 배출되는 측정 가스는 장시간 또는 빈번하게 폭발 범위 농도에 연속해서 머물지 않게 하십시오.
- OHC-800 내 가스 유통로가 공정 가스에 의해 퍼지된 후에 전원을 켜십시오.  
또한, OHC-800 내 가스 유통로가 공정 가스에 의해 퍼지된 후에 전원을 끄십시오.
- 정기적인 유지 보수 서비스를 통해 가스 밀봉에 문제가 없는지 확인하십시오.

## 접지 단자

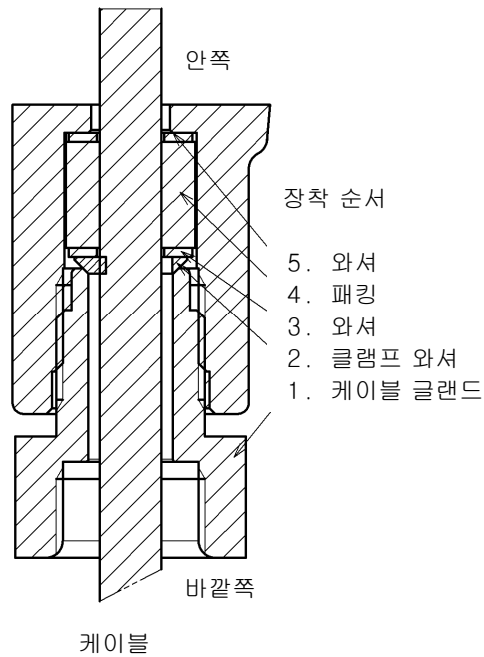


## 케이블 글랜드



케이블 외경(mm)	패킹 내경(mm)	와셔 내경(mm)	클램프 와셔 내경(mm)
9.6-9.8	10	12	9.8
10.0-10.8	11	12	10.8
11.0-11.8	12	14	11.8
12.0-12.8	13	14	12.8
13.0-13.8	14	14	13.8

아래 그림과 같이 케이블 글랜드를 OHC-800 에 장착하십시오.



케이블 글랜드의 볼트를 40 N·m 또는 그 이상의 세기로 체결하십시오.

#### 안전한 사용을 위한 특별 조건

- 내압 구조와 관계된 연결부는 수리하지 마십시오.
- 속성 구분 'A2-70'의 고정쇠를 사용하십시오.

## ===== 2. 제품 구성 =====

### 2.1 제품의 사용 목적과 특징

- 본 기기는 천연가스, 코크스로 가스, 고로 가스, 전로 가스, 바이오매스 가스, 소화 가스 등 각종 연료 가스의 ‘열량’, ‘밀도’ 및 ‘웨버 지수’를 연속해서 고속 응답으로 측정하는 것을 목적으로 하는 내압 방폭 구조의 방폭형 열량계입니다.  
측정 가능한 연료 가스의 종류는 사양에 따라 다릅니다. 사용하시는 제품의 측정 가능한 가스 종류에 대해서는 부속된 ‘측정 가스 사양서’에서 확인하십시오.
- 본 기기는 측정 가스 속을 이동하는 ‘빛’과 ‘소리’의 속도를 ‘광학 센서’와 ‘음속 센서’로 측정하고 이 측정 결과에 음트소닉 연산 처리\*를 해서 질소나 이산화탄소 등 잡가스 성분이 포함된 연료 가스의 ‘열량’, ‘밀도’를 고정밀도로 측정할 수 있습니다.

#### \* 참고

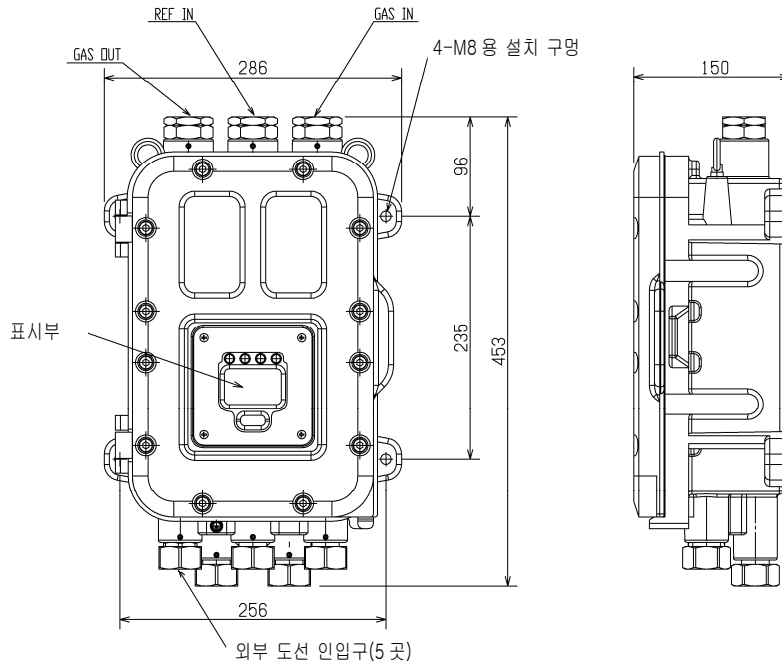
음트소닉 연산에 대한 자세한 내용은 『10.2 제품 원리』를 참조하시기 바랍니다.

- 본 기기는 높은 내환경 성능을 지니고 있어서 가혹한 환경하에서도 최소한의 설비로 사용할 수 있습니다.
- 본 기기는 NAMUR NE107(필드 기기의 자가 감시/진단)에 준거한 고도의 자가 감시/진단 기능으로 기기의 상태를 실시간 감시하는 동시에, 이상 상태나 유지 보수 요구 정보를 LCD 표시와 점점 출력으로 알려주는 기능을 갖추고 있습니다.
- 본 기기에는 과거 1년 초과분의 ‘가동 상황’과 ‘자가 진단 결과’를 기록하는 로그 데이터 자동 저장 기능이 있습니다. 또한, 이 로그 데이터를 IrDA 통신 기능으로 출력하는 기능이 있어서 이를 활용한 고품질의 유지 보수/후속 서비스(옵션 서비스)를 받을 수 있습니다.
- 본 기기는 규격화된 유닛군으로 구성된 ‘완전 독립 유닛 구조’이기 때문에 고장이 발생한 경우에도 현장에서 대상 유닛을 교체하면 단시간에 수리/복구가 가능하게 되어 있습니다.



## 2.2 측정기 및 표준 부속품

<측정기> (케이블 글랜드 포함)



<표준 부속품>

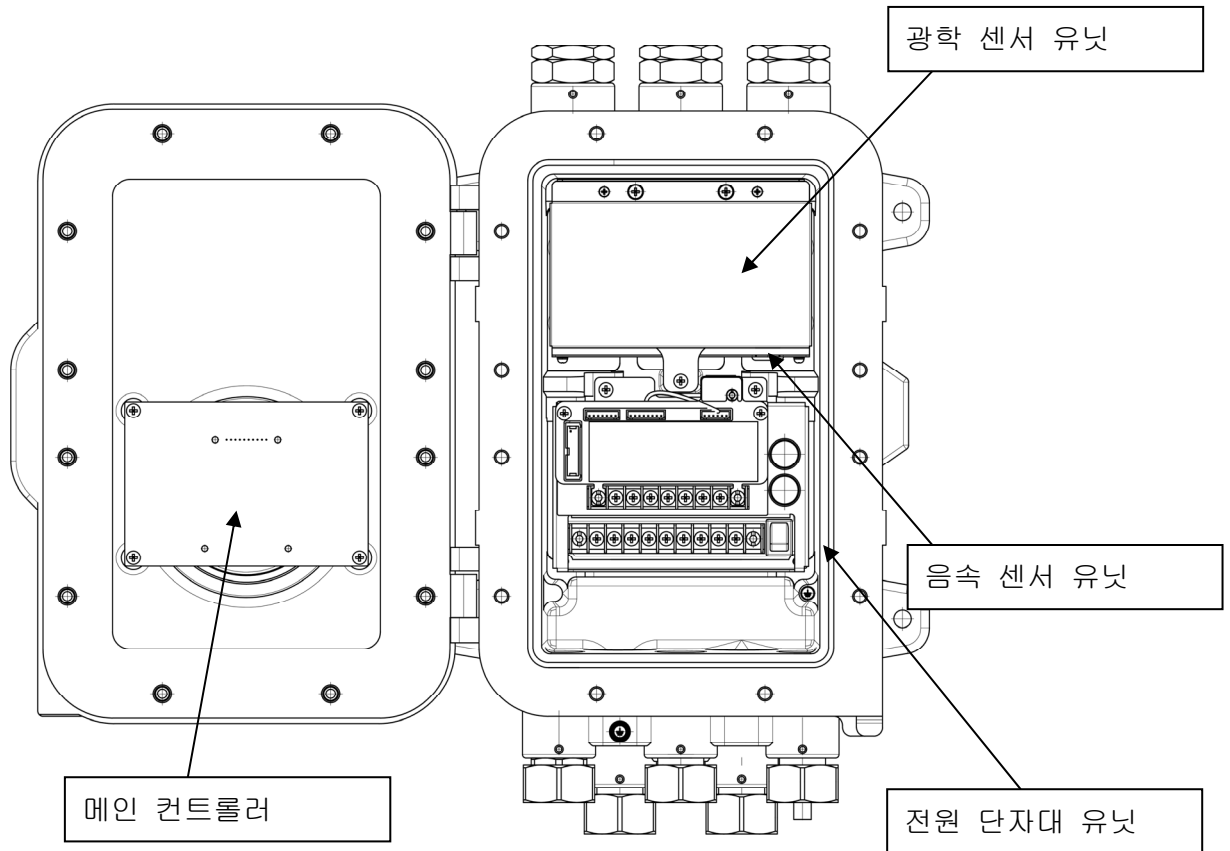
- 사용설명서
- 측정 가스 사양서
- 전용 컨트롤 키
- 육각봉 스패너(2 mm, 6 mm 각 1 개)
- 퓨즈(250 V 1 A  $\phi 5 \times 20$  mm, 2 개)



### 주의

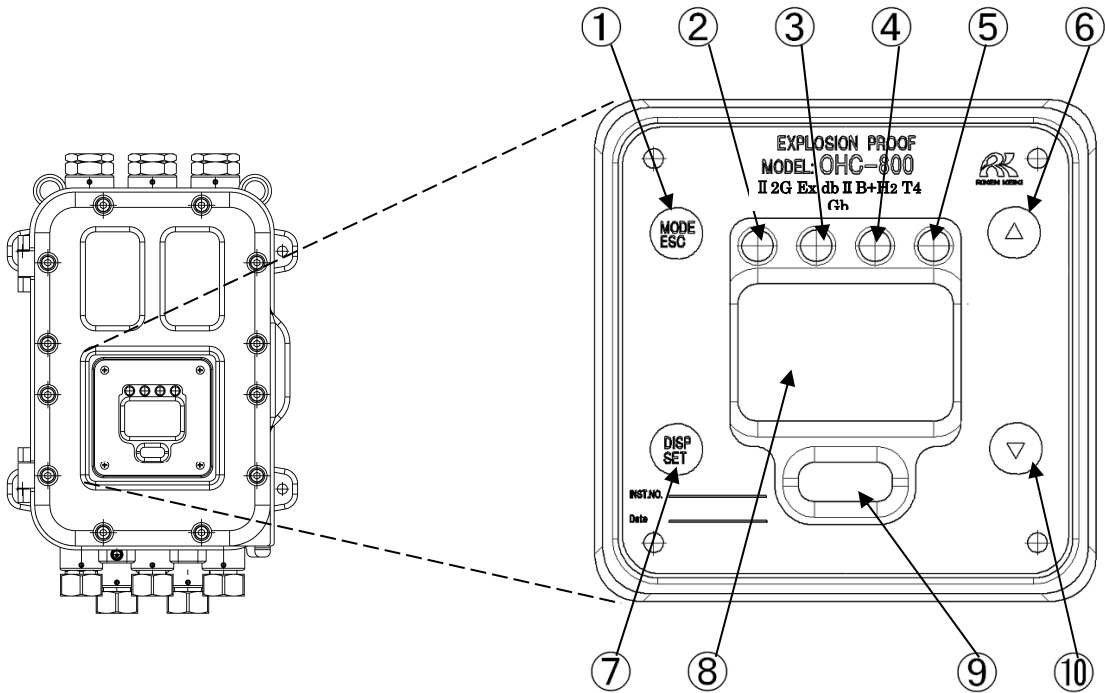
- 본 기기의 조작에는 부속된 전용 컨트롤 키를 사용하십시오. 부속품 이외의 제품을 사용한 경우 키 조작이 제대로 들지 않을 수 있습니다.
- 조정에 사용하는 컨트롤 키에는 강력한 자석이 사용되고 있습니다. 신용카드나 ID 카드 같은 자기 제품에 가까이하면 기억 데이터가 소실될 수 있습니다.

## 2.3 제품 내부의 명칭



명칭	기능
광학 센서 유닛	측정 가스 속을 이동하는 빛의 속도를 굴절률로 파악하여 측정합니다. 이 밖에도 측정 가스와 REF 가스의 유량을 감시합니다.
음속 센서 유닛	측정 가스 속을 이동하는 소리의 속도를 측정합니다.
전원 단자대 유닛	각 유닛에 전원을 공급하는 유닛입니다. 각 유닛 간 신호 중계, 접점 출력, 4-20 mA 아날로그 신호와 RS-485(MODBUS) 통신 신호를 출력합니다.
메인 컨트롤러	광학 센서 유닛과 음속 센서 유닛에서 데이터를 받아 열량, 밀도, 웨버 지수를 연산/표시하는 유닛입니다. 열량이나 밀도 등의 단위도 환산합니다. 또한, 각 유닛의 동작 상황을 체크하여 측정/출력이 정상적으로 이루어지고 있는지를 감시합니다.

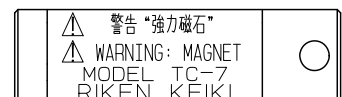
## 2.4 표시부의 명칭과 기능



① MODE/ESC 키	측정 모드에서 다른 모드로 이행하기 위한 스위치입니다. 처리를 중지할 때 사용합니다.
② POWER 램프(녹색)	전원 투입 시 점등됩니다.
③ 램프 1(주황색)	접점 출력 1 과 연동하여 점등됩니다.
④ 램프 2(적색)	접점 출력 2 와 연동하여 점등됩니다.
⑤ 램프 3(녹색)	접점 출력 3 과 연동하여 점등됩니다.
⑥ ▲ 키	커서 이동이나 설정 수치를 올릴 때 이용하는 스위치입니다.
⑦ DISP/SET 키	측정 모드일 때 표시 내용을 전환하기 위한 스위치입니다. 처리를 확정할 때 등에 사용합니다.
⑧ 액정 표시부	측정값이나 기기의 동작 상태 등을 표시합니다.
⑨ IrDA 통신 포트	유지 보수용 IrDA 통신 포트입니다. 본 기기에 기록되어 있는 이벤트 로그나 일별 로그 정보를 읽을 때 이용합니다.
⑩ ▼ 키	커서 이동이나 설정 수치를 낮출 때 이용하는 스위치입니다.

위의 표에서 설명하는 스위치는 모두 부속된 컨트롤 키로 조작합니다. 스위치 마크 위치에 컨트롤 키를 몇 초간 대면 스위치가 작동합니다.

본 사용설명서에서 '○○○ 스위치를 누른다'라고 기술한 부분은 모두 ● 마크나 ▼▲ 마크에 컨트롤 키를 낸다는 의미입니다.

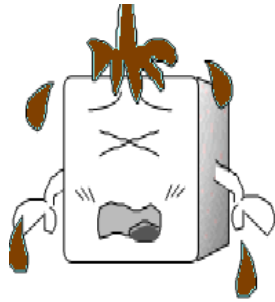


컨트롤 키

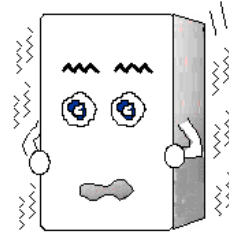
### ===== 3. 설치 방법 =====

#### 3.1 설치 장소에 관한 주의 사항

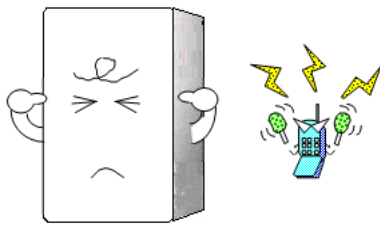
본 기기는 당사가 지정한 샘플링 장치(또는 그와 동등한 큐비클 등)와 조합한 상태로 사용하시기 바랍니다. 이때, 다음과 같은 장소에는 설치하지 마십시오.



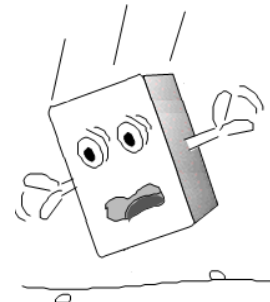
① 기름·약품 등이 튀는 장소



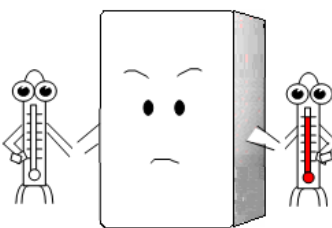
② 진동이 있는 장소



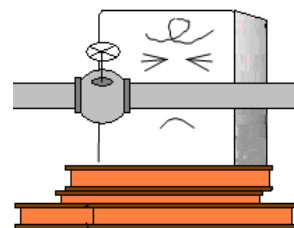
③ 전파나 노이즈가 발생하는 장소



④ 낙하하기 쉬운 장소나 강한 충격을 받을 우려가 있는 장소



⑤ 사용 온도 범위를 넘는 장소  
직사광선/복사열이 닿는 장소



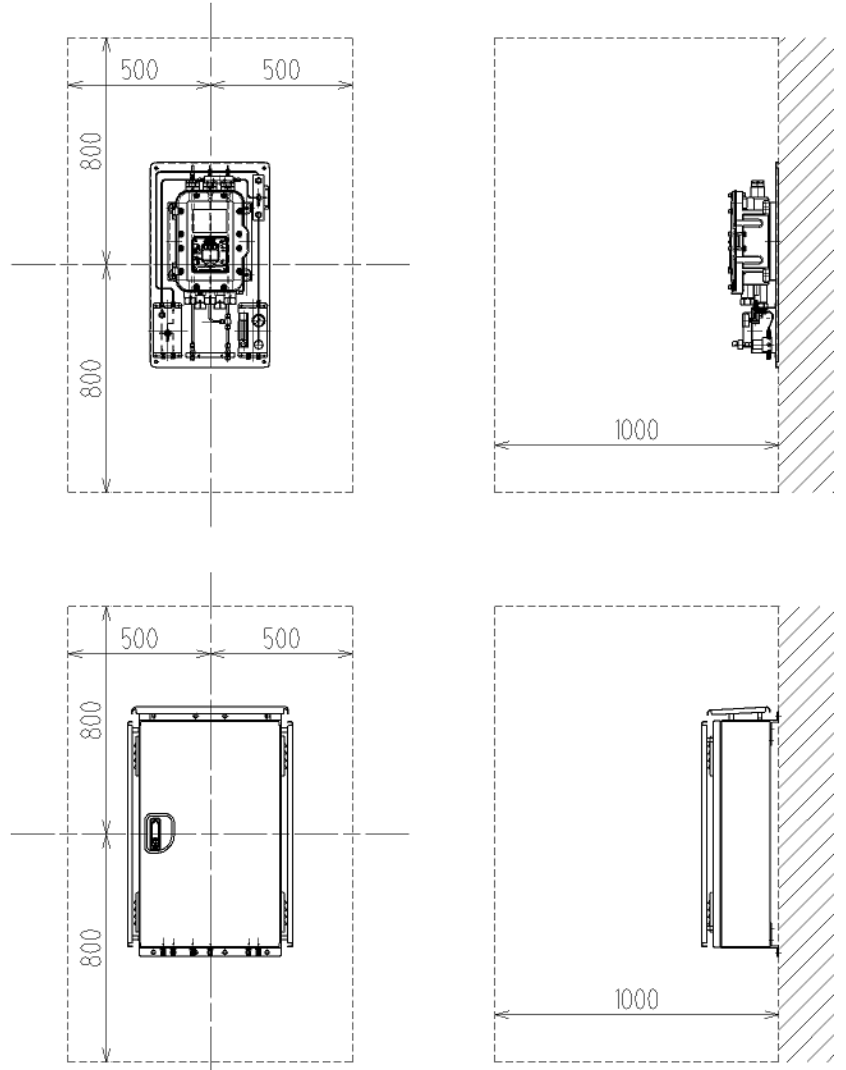
⑥ 유지 보수를 할 수 없는 장소  
작업에 위험이 따르는 장소

### 3.2 설치 방법과 필요한 유지 보수 공간

OHC-800 과 샘플링 장치는 견고한 벽면이나 자립식 랙 등의 면에 볼트를 사용하여 설치하십시오.

이때 보수 점검 작업이 가능하도록 오른쪽 그림과 같은 유지 보수 공간을 미리 확보해 두어야 합니다.

공사 계획 및 시공 시에는 반드시 이 공간의 확보에 유의하시기 바랍니다.



유지 보수 공간 (단위 : mm)

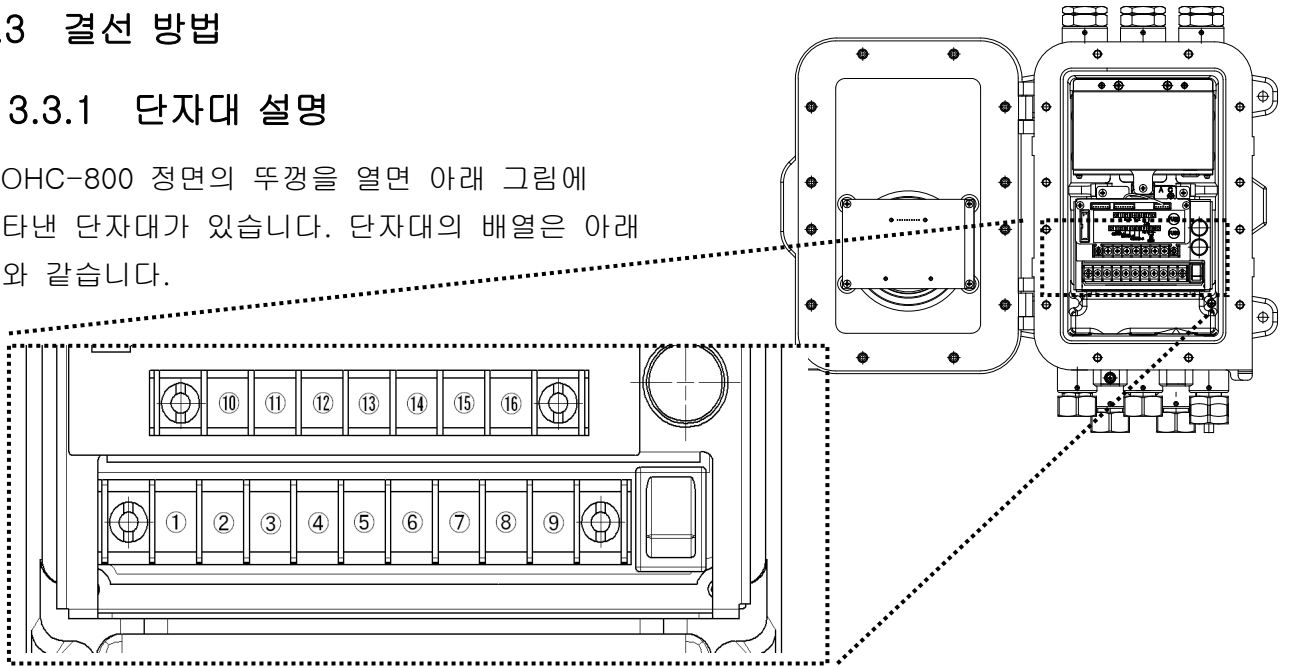
#### ⚠ 주의

- 운송이나 설치 시 낙하 등 강한 충격을 주지 않도록 주의하십시오. 기기 파손이나 방폭 성능이 상실될 우려가 있습니다.
- 자립식 랙(고정형)에 본 기기를 설치할 경우에는 자립식 랙을 앵커 볼트로 고정하여 사용하십시오.
- 본 기기를 벽에 고정하여 사용할 경우에는 무게를 충분히 견딜 수 있는 벽에 바르게 설치하십시오.
- 공사를 할 때는 먼지 등이 기기 안으로 들어가지 않게 하십시오.

### 3.3 결선 방법

#### 3.3.1 단자대 설명

OHC-800 정면의 뚜껑을 열면 아래 그림에 나타낸 단자대가 있습니다. 단자대의 배열은 아래 표와 같습니다.



①	접점 출력 1	CONTACT 1	기능 확인(FUNCTION CHECK) 조건일 때 및 사양 범위 외(OUT OF SPECIFICATION) 조건일 때 작동. 【무전압 접점, 접점 용량 2 A 30 V DC(저항 부하)】
②			
③	접점 출력 2	CONTACT 2	이상 상태(FAILURE) 조건일 때 작동.* 【무전압 접점, 접점 용량 2 A 30 V DC(저항 부하)】
④			
⑤	접점 출력 3	CONTACT 3	유지 보수 요구(MAINTENANCE REQUIRED) 조건일 때 작동. 【SSR 접점, 접점 용량 20 W 240 V AC(저항 부하)】
⑥			
⑦		FG	기능 접지(EARTH)
⑧	전원 단자	L / +	AC 100 V~240 V±10 % 50/60 Hz 최대 18 VA 또는 DC 24 V±10 % 최대 5 W
⑨		N / -	

⑩	RS-485 통신 단자	A	RS-485(MODBUS) 통신의 입출력 단자
⑪		B	
⑫		G	
⑬		Y	
⑭		Z	
⑮	4-20 mA	(+)	DC 4-20 mA(절연, 전류 토출형) 부하 저항 최대 300 Ω 최소 분해능 0.01 mA 이하
⑯	외부 출력	(-)	

단자대의 단자 나사는 M4로 되어 있습니다. 케이블 선단에 M4용의 절연 피복된 원형 압착 단자를 붙여 결선하십시오.

#### \* 참고

- RS-485(MODBUS) 통신 기능의 이용을 검토하시는 경우에는 가까운 당사 영업소로 문의해 주십시오.
- 무여자 상태의 b 접점(브레이크 접점)은 외력 등의 물리적 충격으로 순간적인 개방(오픈) 동작이 생길 수 있습니다.  
경보 접점을 b 접점으로 사용하실 경우에는 순간적인 동작이 생길 것을 감안하여 b 접점 수신 측에서 신호 지연 동작(1 초 정도)을 추가하는 등 대책을 세우십시오.

## \* 참고

### 접점 출력 3(SSR)에 대하여

- 본 기기의 접점 출력 3은 SSR 출력입니다.
- 구동시키려면 AC 전원이 필요합니다.

### SSR 접점을 드라이 접점으로 하는 방법

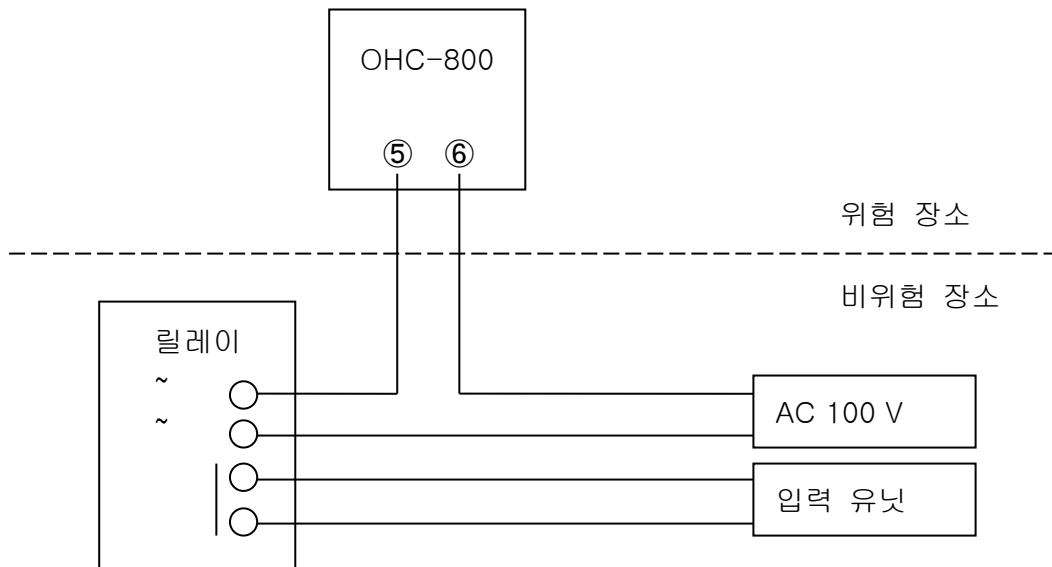
별도로 외부에 릴레이를 추가하십시오.

본 기기의 접점 출력 3은 SSR 출력입니다. (부하 사양: 전압 AC 75 V~264 V, 전류 20 mA~1 A)

이 때문에, 예를 들면 DC 사양의 입력 유닛에서 SSR 출력을 받아들이려고 했을 경우 그대로는 사용할 수가 없습니다.

이러한 경우, 외부에 AC 릴레이를 추가하여 SSR 출력을 드라이 접점 출력으로 변환해야 합니다.

<배선도>



- AC 릴레이는 비위험 장소에 설치하십시오.
- 릴레이의 코일 사양은 전압 AC 75 V~264 V, 전류 20 mA~1 A 인 것을 사용하십시오.  
예) MK3ZP(오므론제) : 정격 전류 23.1 mA (AC 100 V, 60 Hz)

### 3.3.2 권장 케이블

연결처	권장 케이블	케이블 마감 외경
전원(AC) 라인	CVV 1.25 mm <sup>2</sup> / 3 심	φ10.0
	CVV 2 mm <sup>2</sup> / 3 심	φ11.0
전원(DC) 라인	CVVS 1.25 mm <sup>2</sup> / 2 심	φ10.0
	CVVS 2 mm <sup>2</sup> / 2 심	φ11.0
4-20 mA 라인	CVVS 1.25 mm <sup>2</sup> / 2 심	φ10.0
	CVVS 2 mm <sup>2</sup> / 2 심	φ11.0
접점×1 라인	CVVS 1.25 mm <sup>2</sup> / 2 심	φ10.0
	CVVS 2 mm <sup>2</sup> / 2 심	φ11.0
접점×2 라인	CVVS 1.25 mm <sup>2</sup> / 4 심	φ11.0
	CVVS 2 mm <sup>2</sup> / 4 심	φ12.0
접점×3 라인	CVVS 1.25 mm <sup>2</sup> / 6 심	φ13.0
	CVVS 2 mm <sup>2</sup> / 6 심	φ14.0
RS485 라인	KPEVS 등의 실드 케이블 0.75 mm <sup>2</sup> / 2P	φ11.0

#### \* 참고

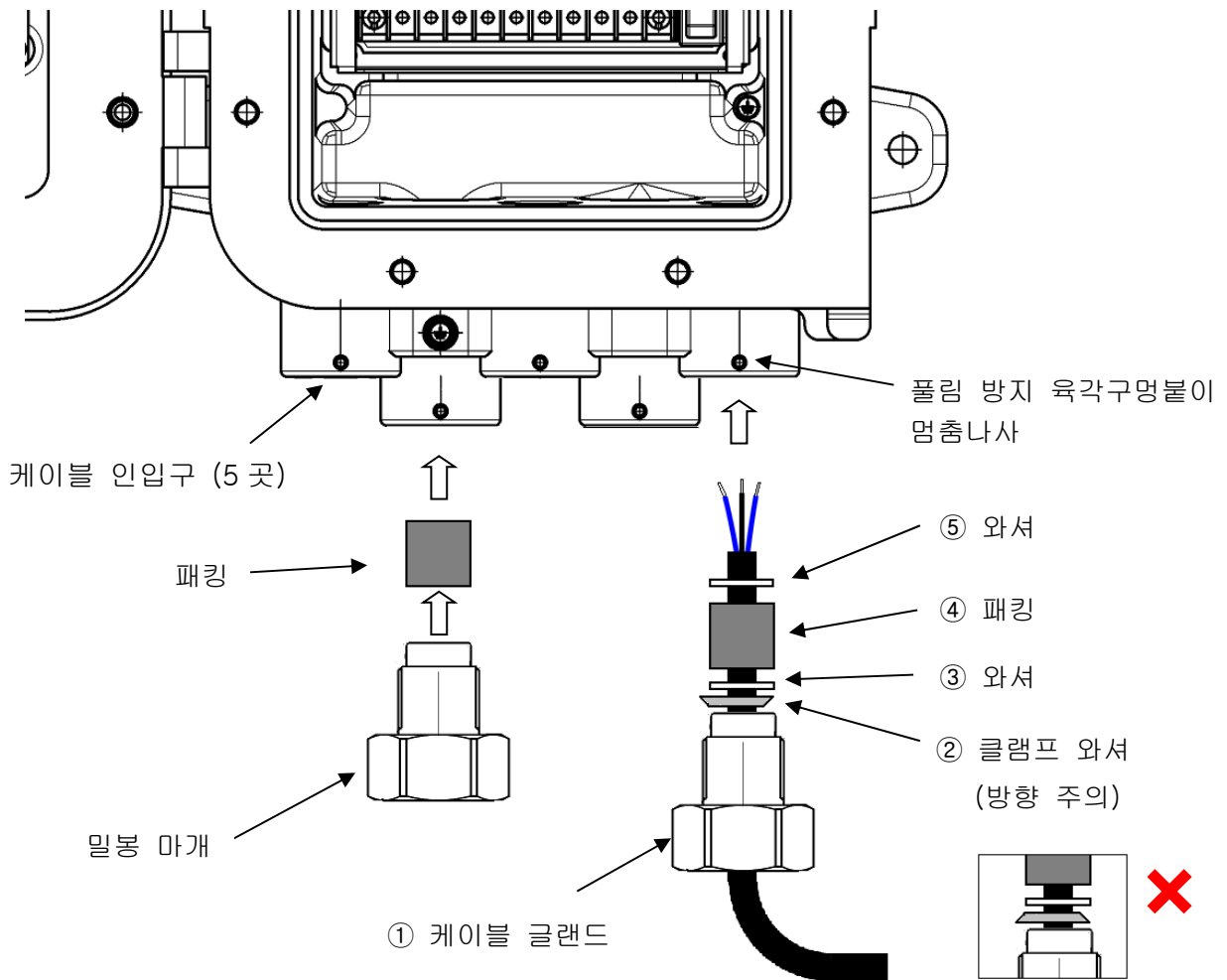
마감 외경은 제조사에 따라 약간 다르므로 반드시 확인하십시오.



### 3.3.3 케이블 인입 / 연결 방법

케이블을 연결할 때는 아래 그림의 오른쪽에 나타난 바와 같이 케이블에 ①케이블 글랜드, ②클램프 와셔, ③와셔, ④패킹, ⑤와셔의 순으로 부품을 끼운 후 케이블 인입구에서 주물 내부로 케이블을 인입하고, 선단에 절연 피복된 원형 압착 단자를 설치한 다음 단자대에 연결하십시오.

사용하지 않는 케이블 인입구 부분은 아래 그림의 왼쪽에 나타난 바와 같이 패킹과 밀봉 마개를 이용해 막으십시오.

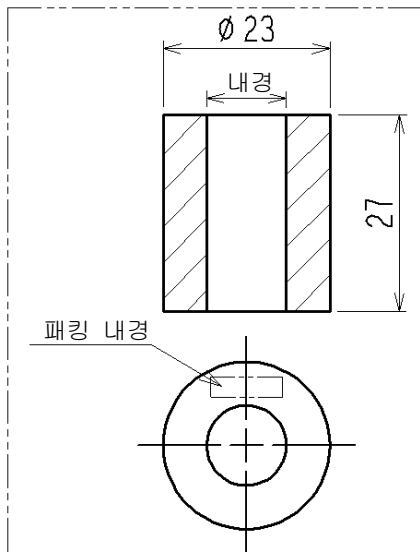


#### ⚠ 주의

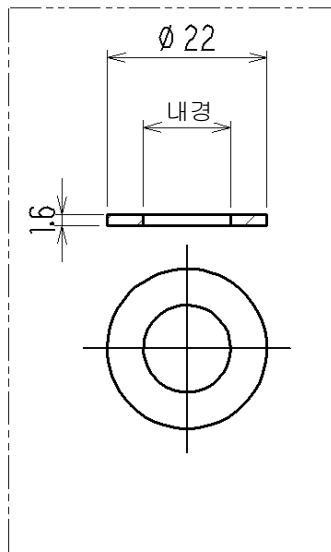
- 케이블 글랜드와 밀봉 마개는 40 N·m 이상으로 체결하십시오.
- 케이블 글랜드와 밀봉 마개를 체결하기 어려울 때는 나사부에 그리스를 바른 후 공구로 체결하십시오.
- 케이블 글랜드와 밀봉 마개의 체결이 끝나면 폴림 방지를 위해 육각구멍볼이 멈춤나사로 고정하십시오.
- 내잡음성 향상을 위해 CVVS 케이블의 실드는 케이스 내부에서 접지하십시오.

케이블 연결에 필요한 패킹, 와셔, 클램프 와셔는 사용하시는 케이블의 마감 외경에 따라 달라집니다. 아래 표에 마감 외경과 각 부품의 내경의 관계를 정리하였으니 사용하시는 케이블에 맞추어 필요한 부품을 당사에 말씀해 주십시오.

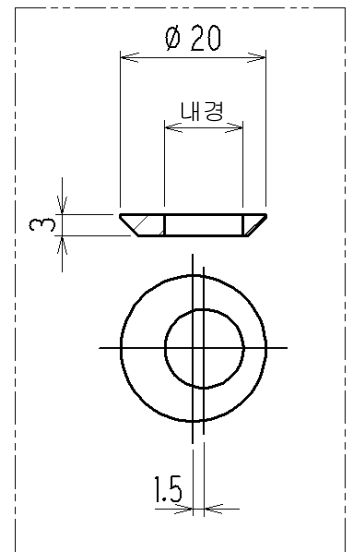
케이블 마감 외경 (mm)	패킹 내경(mm)	와셔 내경(mm)	클램프 와셔 내경(mm)
φ10, φ10.5	φ11	φ12	φ10.8
φ11, φ11.5	φ12	φ14	φ11.8
φ12, φ12.5	φ13	φ14	φ12.8
φ13, φ13.5	φ14	φ14	φ13.8



패킹



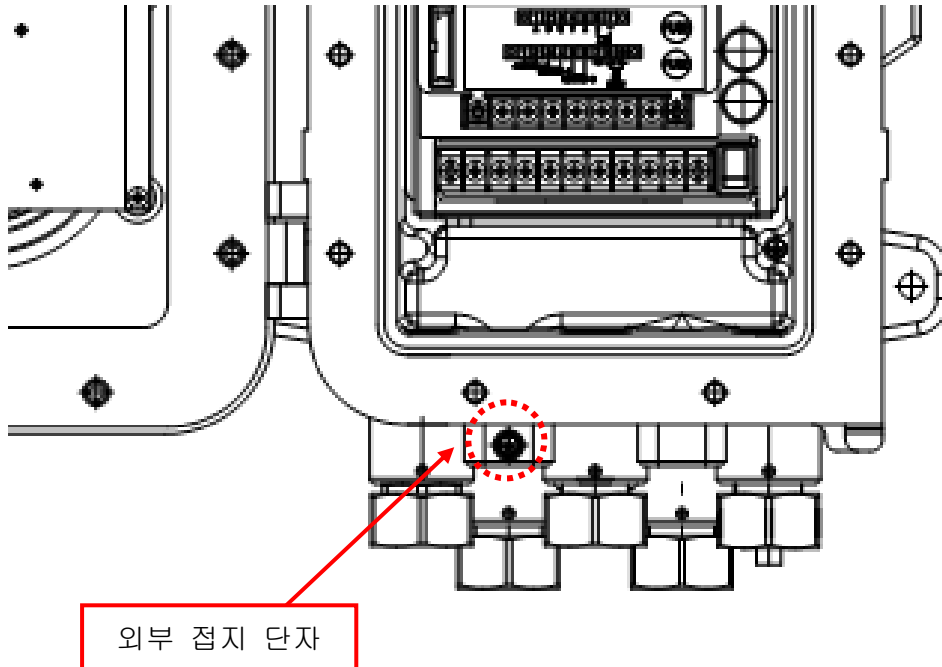
와셔



클램프 와셔

### 3.3.4 보호 접지

아래 그림에 나타난 '외부 접지 단자'를 이용해 접지 공사를 하십시오.



#### 경고

- 접지는 반드시 본 기기의 전원을 켜기 전에 하십시오.
- 기기의 안정된 동작과 안전을 위해 반드시 접지를 해야 합니다.  
또, 가스관에는 절대로 접지선을 연결하지 마십시오.
- 접지는 D종 접지 상당(접지 저항 100 Ω 이하)으로 하십시오.

#### <보호 접지의 필요성>

본 기기의 보호 접지선을 절단하거나 보호 접지 단자의 결선을 분리하지 마십시오.

#### <보호 기능의 결함>

본 기기를 작동시키기 전에 보호 기능에 결함이 없는지 확인하십시오. 보호 접지 등의 보호 기능에 결함이 있다고 판단될 경우 본 기기를 작동시키지 마십시오.

#### <외부 접속>

보호 접지를 확실하게 한 후에 외부 기기를 연결하십시오.

### 3.3.5 전기 공사상 주의 사항



#### 주의

- 배선 공사를 할 때 내부 전자 회로가 파손되지 않도록 주의하십시오. 또한, 케이블의 하중이나 케이블 배선 경로로 인한 스트레스가 본 기기에 가해지지 않도록 주의하십시오.
- 전원 케이블, 신호 케이블은 모터 등의 동력선과 함께 평행 배선하는 일이 없도록 하십시오. 부득이 평행 배선을 할 경우에는 전원 케이블, 신호 케이블을 금속 전선관에 넣고 전선관을 접지한 후에 배선하십시오.
- 원형 압착 단자를 사용하십시오.
- 배선에는 적절한 케이블을 사용하십시오.

#### 안정된 전원을 사용한다

전원 투입 시뿐만 아니라 순간 정전으로 본 기기가 재기동 상태가 되면, OHC-800 은 15 분간 난기 상태로 들어가 측정을 멈추고 기능 확인 상태가 되므로 주의하셔야 합니다 (『4.1 전원 투입 후 표시부터 측정 시작까지』 및 『4.4 자가 진단 감시 기능』 참조). 순간 정전의 리스크를 경감하고 싶을 때는 보안 전원을 사용하는 등 대응을 하십시오.

본 기기에는 다음과 같은 전원을 공급하십시오.

전원 전압 (측정기 단자대 전압)	AC 100±10 %~240 V±10 % 【 AC 사양 】 DC 24 V±10 % 【 DC 사양 】	
순간 정전 허용 시간	약 40 msec 까지 (40 msec 이상의 순간 정전에서 복귀하는 방법은 재시작입니다)	<u>조치 예</u> 연속 동작이나 동작 보증을 위해서는 외부에 무정전 전원 장치 등을 설치하십시오.
기타	대전력 부하나 고주파 노이즈가 포함된 전원과 함께 쓰지 마십시오.	<u>조치 예</u> 필요에 따라 라인 필터 등을 이용해 잡음원과 분리하여 사용하십시오.

**낙뢰 대책을세운다**

공장·플랜트 등에서 옥외 배선한 경우나 옥내 배선이라도 옥외에서 인입된 다른 케이블과 동일 덕트 안에 평행 배선한 경우 등에 생기는 문제로 낙뢰로 인한 ‘유도뢰 서지’를 들 수 있습니다.

낙뢰가 거대한 발신원이 되고 케이블이 그 수신 안테나가 되어서 케이블에 연결되어 있는 기기가 파괴될 수 있습니다.

낙뢰의 발생은 막을 수 없으며, 케이블을 금속관에 넣고 지하에 매설하는 등의 방법으로도 낙뢰로 인해 생기는 유도뢰 서지를 완전히 막을 수는 없습니다.

낙뢰로 인한 피해를 완전히 없앨 수는 없지만 대책으로서 다음과 같은 방법이 있습니다.

낙뢰 피해 대책	<p><u>설비의 중요도와 환경에 맞게 적절한 조치를 취하십시오.</u></p> <p>피뢰기(케이블 보안기)를 이용한 대책 피뢰기를 필드 기기 및 중앙 처리 장치의 바로 앞에 설치해서 케이블을 타고 오는 유도뢰 서지에 의한 리스크를 줄이는 방법입니다. 사용 방법에 대해서는 피뢰기 제조사에 문의하시기 바랍니다.</p>
접지 처리	서지 노이즈는 낙뢰와 낙뢰 외 요인에 의해서도 발생합니다. 이러한 원인으로부터 기기를 보호하기 위해 반드시 기기를 접지하십시오.

※ 피뢰기에는 필드 기기의 파괴 원인이 되는 서지 전압을 없애기 위한 회로가 들어 있습니다. 그러므로 피뢰기를 설치하면 이 회로에 의해 본 기기로부터의 신호가 감소될 수 있습니다. 피뢰기를 설치할 때는 미리 동작을 확인한 후에 사용하십시오.

### 접점을 바르게 사용한다

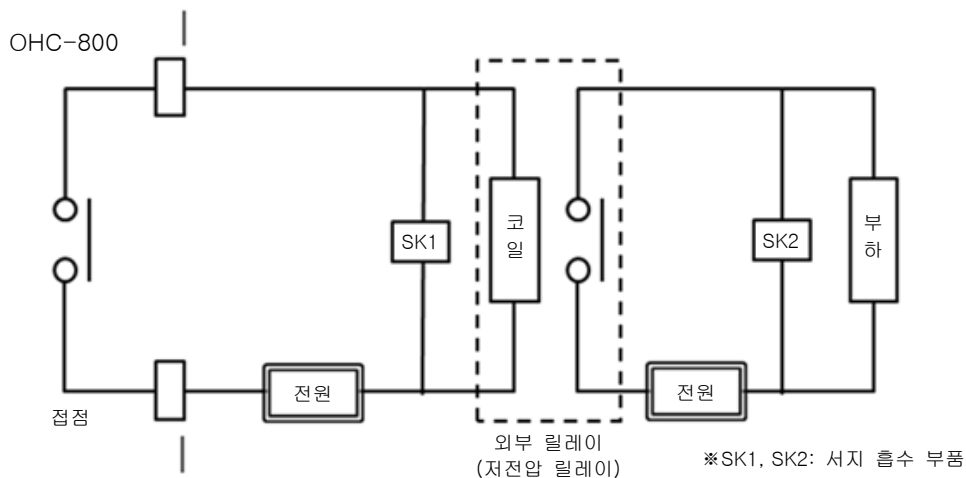
본 기기의 접점 출력을 큰 유도 부하가 발생하는 라인으로 이용했을 경우, 접점부에 발생하는 역기전력으로 인해 다음과 같은 장애가 생길 수 있습니다.

- 릴레이 접점부의 용착, 절연 불량, 접촉 불량
- 고전압 발생으로 인한 불특정 전기 부품의 파괴
- CPU 폭주로 인한 이상 동작

### ⚠ 주의

- 형광등이나 대형 모터 등, 큰 유도 부하가 발생하는 외부 기기의 구동 제어에 본 기기의 접점을 직접 사용하지 마십시오.
- 큰 유도 부하가 발생하는 라인을 제어할 때는 외부 릴레이를 설치하여 접점 증폭을 하십시오. 단, 외부 릴레이의 코일에서도 유도 부하가 발생하므로 저전압으로 구동하는 릴레이를 사용하고, 적절한 서지 흡수 부품(CR 회로 등)을 이용해 본 기기의 접점을 보호하십시오.

큰 유도 부하가 발생하는 라인을 제어할 때는 아래 그림을 참고하여 본 기기의 접점을 보호하는 대책을 세우십시오.



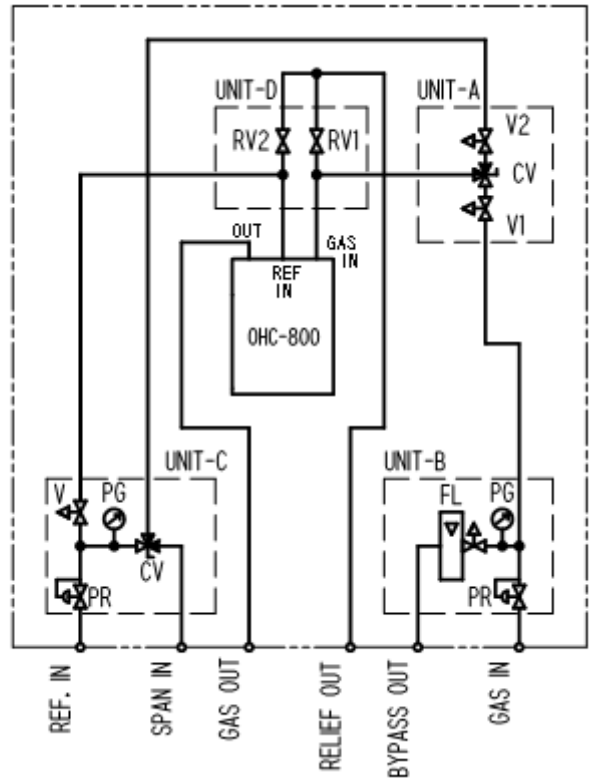
- 외부 릴레이로 중계(접점 증폭)하십시오. 이때, 외부 릴레이에도 정격에 맞는 서지 흡수 부품 SK1 을 설치하십시오.
- 외부 릴레이의 부하 측에도 필요에 따라 서지 흡수 부품 SK2 를 부하하십시오.
- 서지 흡수 부품은 부하 조건에 따라서는 접점 측에 설치하는 것이 좋을 수 있으나, 부하의 동작을 확인한 후 적절한 장소에 설치하십시오.

### 3.4 배관 방법

#### 3.4.1 샘플링 장치

OHC-800 은 당사가 지정한 샘플링 장치 RS-400 시리즈(또는 그와 동등한 큐비클 등)와 조합한 상태로 사용하시기 바랍니다.

샘플링 장치 RS-400 시리즈의 대표적인 내부 배관 계통은 오른쪽 그림과 같습니다.



유닛	기호	부품	용도
UNIT-A	V1	니들 밸브	UNIT-B 에서 공급되는 측정 가스의 유량을 조정합니다.
	V2	니들 밸브	UNIT-C 에서 공급되는 레퍼런스 가스 또는 스펠 가스의 유량을 조정합니다.
	CV	전환 밸브	OHC-800 에 공급할 가스를 선택합니다.
UNIT-B	PR	감압 밸브	GAS IN 에서 공급되는 측정 가스를 일정 압력으로 조정합니다.
	PG	압력계	측정 가스의 조압 후 압력을 표시합니다.
	FL	니들 밸브 부착 유량계	BYPASS OUT 에서 방출되는 바이패스 유량을 조정/표시합니다.
UNIT-C	PR	감압 밸브	REF IN 에서 공급되는 레퍼런스 가스를 일정 압력으로 조정합니다.
	PG	압력계	레퍼런스 가스의 조압 후 압력을 표시합니다.
	V	니들 밸브	OHC-800 에 공급하는 레퍼런스 가스의 유량을 조정합니다.
	CV	전환 밸브	UNIT-A 에 공급하는 가스를 레퍼런스 가스 또는 스펠 가스로 전환합니다.
UNIT-D	RV1	릴리프 밸브	샘플링 계통의 고장 시 등에 과잉 압력을 RELIEF OUT 에서 빼내어 OHC-800 이 파손되는 것을 방지합니다.
	RV2	릴리프 밸브	

※ UNIT-B 에는 바이패스 라인이 없는 타입도 준비되어 있습니다.

### 3.4.2 권장 외부 배관 계통

샘플링 포인트가 0.9 MPa를 초과하는 고압 라인인 경우, 샘플링 장치의 외부에서 감압을 하는 것이 필수입니다. 되도록 빠르게 측정 가스가 OHC-800에 도달하도록 가능한 한 샘플링 포인트의 가까이에서 감압을 합니다. (가능하면 직삼형 감압 밸브를 사용합니다.)

측정기에서 필요로 하는 측정 가스의 소비량은 약 300 mL/min으로 적기 때문에, 더 빠르게 가스를 도달시키기 위해서는 바이패스 유량을 늘릴 필요가 있습니다.

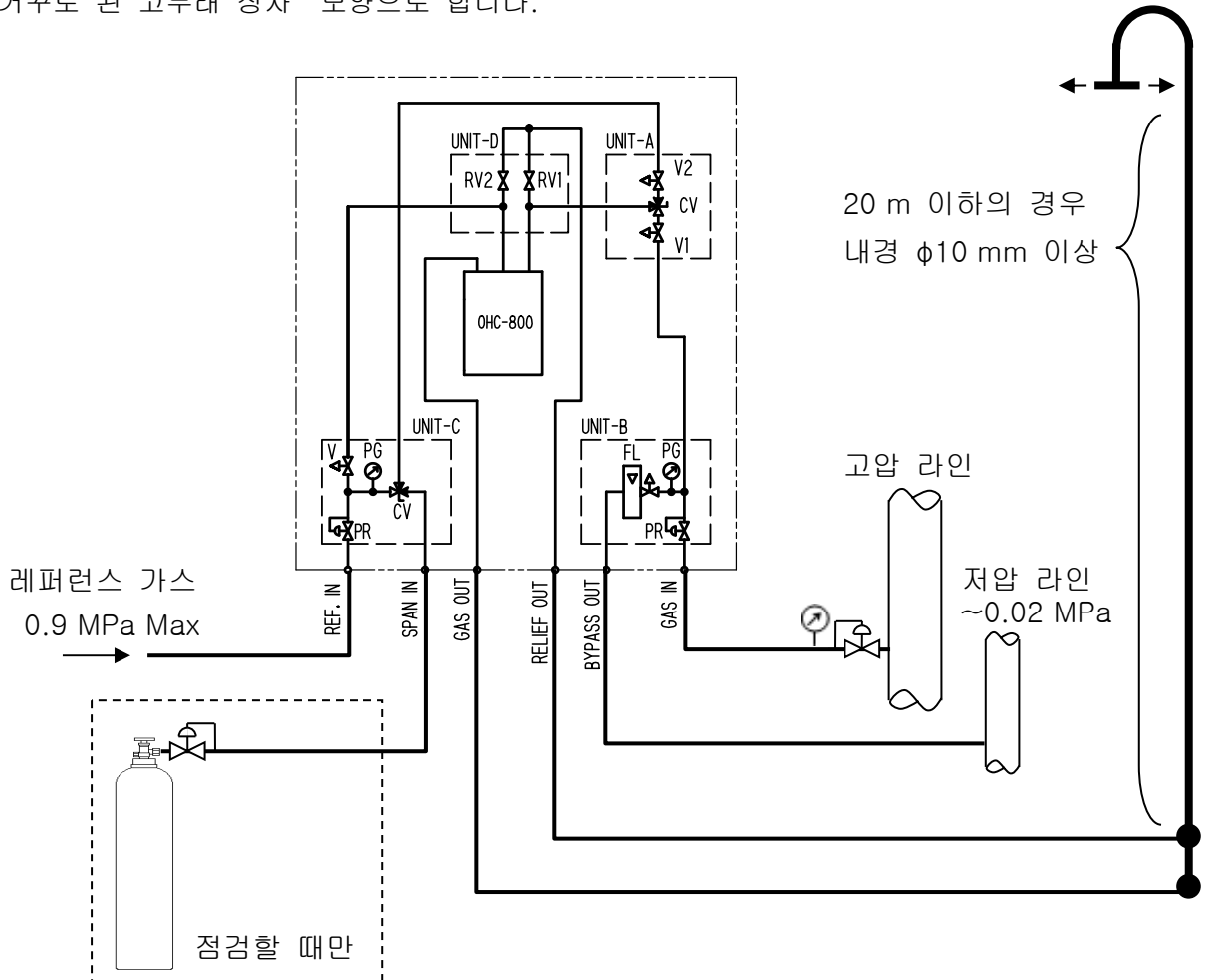
20 kPa 정도의 저압 라인이 있으면 BYPASS OUT을 연결할 수 있습니다. 저압 라인이 없는 경우에는 BYPASS OUT은 대기 중에 방산합니다.

레퍼런스 가스는 도달 시간에 제약이 없기 때문에 0.9 MPa를 넘지 않으면 문제가 없습니다.

GAS OUT은 대기 중에 방산하는 것이 원칙이지만, 대기압 상당(대기압±3 kPa)의 배기 덕트가 있으면 거기에 배기할 수도 있습니다.

RELIEF OUT을 GAS OUT과 집합시킬 경우에는 집합 포인트로부터 하류의 부하를 줄이기 위해 20 m 이하라면 내경 φ10 mm 이상(3/8" 이상)의 배관을 이용하도록 하십시오.

대기 방산구의 선단부는 빗물 침입과 바람의 취입으로 인한 배압 변동을 막기 위해 그림과 같이 “거꾸로 된 고무래 정자” 모양으로 합니다.



드레인이나 더스트가 유입될 위험성이 있는 경우에는 트랩이나 필터를 설치하여 이러한 이물질의 유입을 막으십시오.



앞 페이지의 배관 계통에 있는 외부 감압 밸브에서 샘플링 장치의 GAS IN 까지의 ‘배관경’과 ‘배관 길이’에 대한 ‘외부 감압 밸브의 설정 압력’과 ‘바이패스 유량’의 기준값을 아래 표에 나타냅니다.

이 표는 6 초 이하의 도달 시간을 상정한 개산값이며, 외부 감압 밸브보다 상류의 배관 구조나 배관 도중의 필터류는 일절 고려하지 않은 것이므로 참고 정도로만 사용하십시오.

배관 길이 배관경	10 m	20 m
φ3, 1/8"	설정 압력 0.04 MPa 바이패스 : 불필요	설정 압력 : 0.2~3 MPa 바이패스 유량 : 2~5 L/min
φ6, 1/4"	설정 압력 : 0.1 MPa 바이패스 유량 : 2.5~5 L/min	설정 압력 : 0.1 MPa 바이패스 유량 : 5 L/min
φ8, 5/16"	설정 압력 : 0.1 MPa 바이패스 유량 : 5~10 L/min	설정 압력 : 0.1 MPa 바이패스 유량 : 10 L/min
φ10, 3/8"	설정 압력 : 0.1 MPa 바이패스 유량 : 10~20 L/min	설정 압력 : 0.1 MPa 바이패스 유량 : 20 L/min

GAS OUT, RELIEF OUT 에는 내경이 큰 배관을 사용하십시오.

	φ6-4	φ8-6	φ10-8
GAS OUT	5 m 이내	25 m 이내	-----
RELIEF OUT	0.5 m 이내	4 m 이내	10 m 이내

### 3.4.3 배관 공사상 주의 사항

- 스테인리스 배관을 이용하십시오.
- 배관을 절단하고 나면 절단면이 내경보다 가늘어져 있을 수 있습니다.  
줄 등을 이용해 반드시 내경까지 넓혀 주십시오.
- 배관 칩은 니들 밸브, 유량 검출 기구, 전환 밸브 등의 고장의 원인이 됩니다.  
배관 안에 칩 등이 남지 않도록 반드시 압축 공기 등으로 청소한 후에 기기에 연결하십시오.
- 측정 가스의 채취구는 측정 가스 라인 내 기체 흐름이나, 연료 가스 제조 과정에서 생기는 혼합 얼룩 등을 충분히 고려한 연후에 결정하십시오.
- 측정 가스는 주변 온도와 같은 정도로 순화한 후에 샘플링 장치에 공급하십시오.

## ==== 4. 측정 모드 시 조작 방법 =====

### 4.1 전원 투입 후 표시부터 측정 시작까지

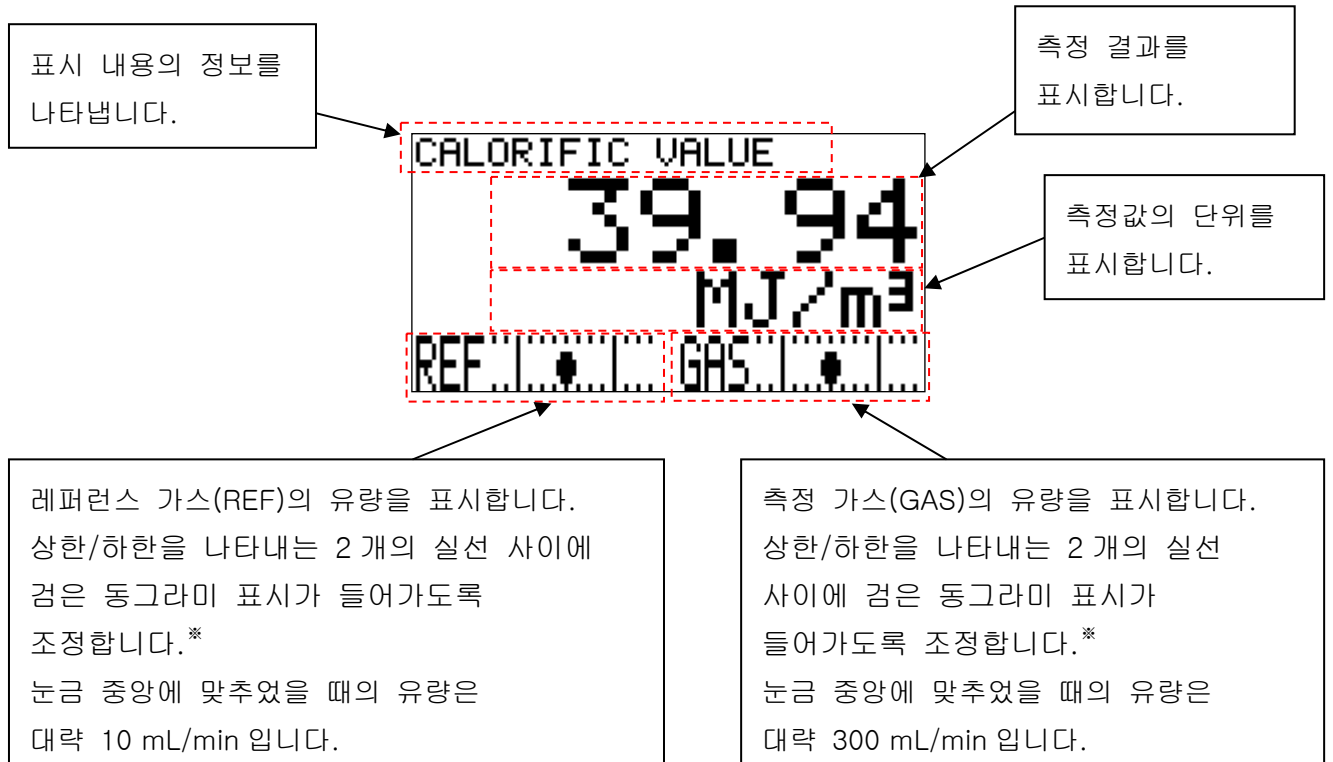
전원이 투입되면 자가 진단 기능이 작동하고, 초기 화면이 약 5초간 표시된 후에 난기 중 표시 화면으로 전환됩니다.



전원 투입 후 15분은 ‘난기 상태’입니다. 난기 상태는 ‘기능 확인(FUNCTION CHECK)’이라는 카테고리로 분류되어 표준 설정된 OHC-800에서는 측정이 실행되지 않고 4-20 mA 출력은 고객이 지정한 설정값이 출력됩니다.

관련 사항	『4.4 자가 진단 감시 기능』
	『5.2.6 4-20 mA 설정 확인』
	『6.2.3 4-20 mA 조건 설정』

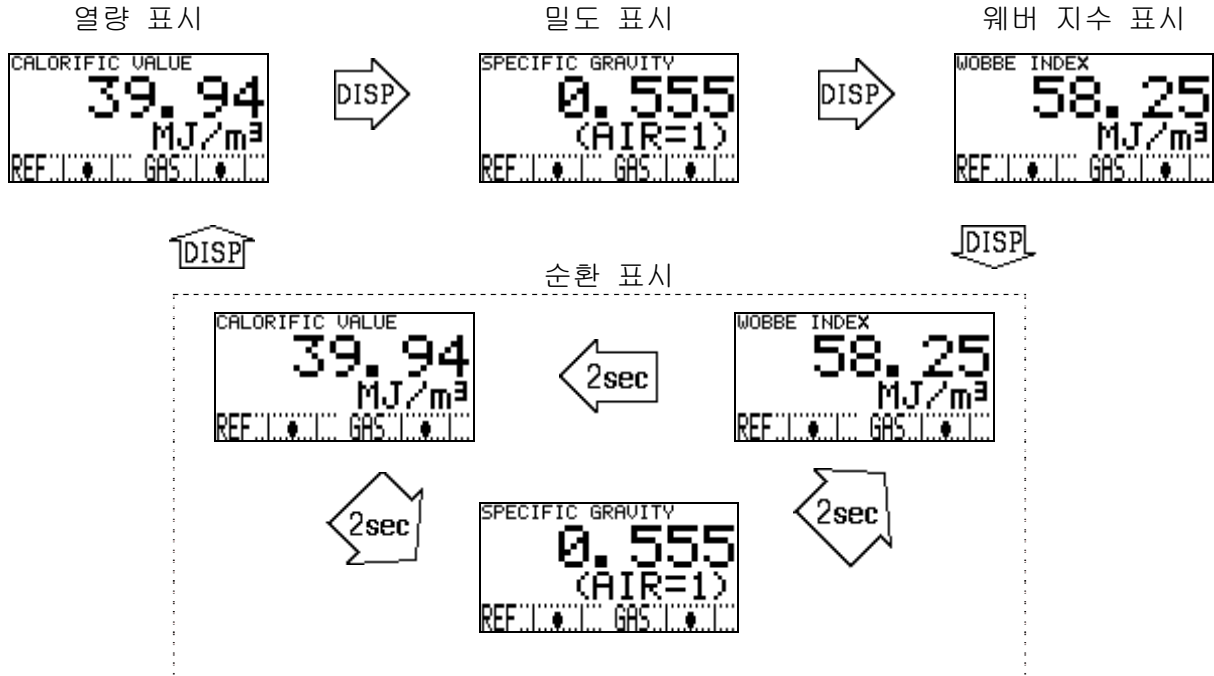
난기가 종료되면 측정이 시작됩니다. 측정이 시작되면 아래 그림과 같은 화면이 됩니다.



※ 더욱 고정밀도의 측정을 원할 때는 검은 동그라미 표시를 눈금 중앙에 맞추십시오.

## 4.2 표시 화면 전환 방법

측정 중에 DISP 키를 누르면 표시 내용을 ‘열량’, ‘밀도’, ‘웨버 지수’, ‘순환 표시’로 전환할 수 있습니다.



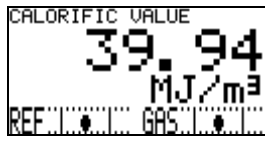
이 조작에 의해 LCD 표시 내용의 정보가 전환되지만 4-20 mA 출력 신호에는 반영되지 않습니다.

4-20 mA 신호에서의 출력 조건은 『6.2.3 4-20 mA 조건 설정』에서 설정이 가능하며 ‘열량’, ‘밀도’, ‘웨버 지수’ 중에서 선택할 수 있습니다.

관련 사항	『5.2.6 4-20 mA 설정 확인』
	『6.2.3 4-20 mA 조건 설정』

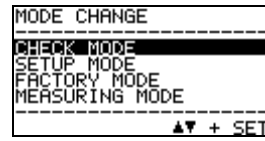
### 4.3 다른 모드로 전환하기

측정 중에 MODE 키를 3 초 이상 길게 누르면 ‘모드 변경 화면’이 표시됩니다.



측정 모드 화면

3 초 이상



모드 변경 화면

이 ‘모드 변경 화면’에서 커서(검정색 바)를 ▲▼ 키로 이동시켜 진행하려는 모드를 선택한 후 SET 키로 확정하면 각 모드로 진행할 수 있습니다.

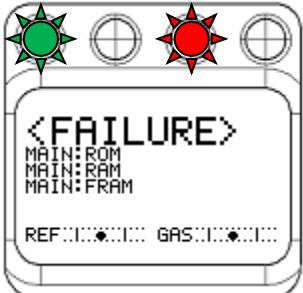
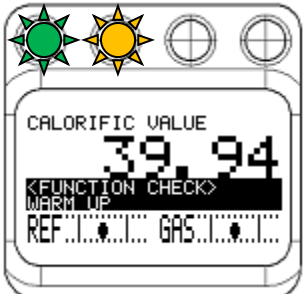
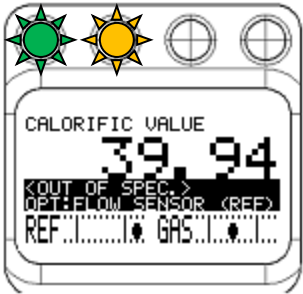

각 모드로 진행했을 때의 화면과 그 내용은 아래 표와 같습니다.

모드	화면	내용
CHECK MODE 체크 모드		측정을 계속하면서 각 유닛의 동작 상황이나 설정 조건을 표시/확인하기 위한 모드입니다. 이 모드에서는 측정이 중단되지 않으며 4-20 mA 신호를 출력합니다.
SETUP MODE 셋업 모드		열량이나 밀도의 연산 방법, 4-20 mA 출력 신호의 조건 설정 등, 고객이 본 기기에 설정을 하기 위한 모드입니다. 측정 중단이 수반되는 모드이기 때문에 비밀번호 입력이 요구됩니다.
FACTORY MODE 팩토리 모드		공장 조정이나 유지 보수/기동을 할 때 사용하는 모드입니다. 당사 또는 당사가 지정한 서비스 요원이 이용하는 모드로 통상 고객이 조작하는 모드가 아닙니다. 측정 중단이 수반되는 모드이기 때문에 비밀번호 입력이 요구됩니다.
MEASURING MODE 측정 모드		통상의 측정 모드 화면으로 돌아갑니다.

## 4.4 자가 진단 감시 기능

OHC-800 에는 NAMUR NE107(필드 기기의 자가 감시/진단)에 준거한 고도의 자가 감시/진단 기능이 있어서, 아래에 기술한 4 가지 카테고리로 나누어 기기 상태를 실시간으로 진단/자가 감시하고 있습니다.

각 카테고리과 검출 시 표시 화면, 기기 상태에 대한 설명을 아래 표에 정리하였습니다.

카테고리	화면	상태 설명
이상 상태 FAILURE		기기 내부 또는 외부에 이상이 발생하여 측정 결과/출력 신호가 유효하지 않은 상태입니다. 점점 출력 2가 작동하고 램프 2(적색)가 점등됩니다. 4-20 mA 출력은 고객이 지정한 설정값이 출력됩니다. (『6.2.3 4-20 mA 조건 설정 “4-20 mA SETTINGS”』 참조)
기능 확인 FUNCTION CHECK		기기는 정상이지만 확인 기능의 작업 등으로 인해 측정을 중단한 상태입니다. 점점 출력 1이 작동하고 램프 1(주황색)이 점등됩니다. 4-20 mA 출력은 고객이 지정한 설정값이 출력됩니다. (『6.2.3 4-20 mA 조건 설정 “4-20 mA SETTINGS”』 참조)
사양 범위 외 OUT OF SPECIFICATION		기기는 정상적으로 측정을 계속하고 있으나 사양 범위를 벗어난 조건을 검출하고 있어서 측정 결과/출력 신호의 신뢰성이 저하된 상태입니다. 점점 출력 1이 작동하고 램프 1(주황색)이 점등됩니다. 4-20 mA 출력은 측정 결과를 출력합니다.
유지 보수 요구 MAINTENANCE REQUIRED		기기는 정상적이고 유효한 측정을 계속하고 있으나 어떤 열화가 진행된다고 검출하고 있어서 유지 보수를 요구한 상태입니다. 점점 출력 3이 작동하고 램프 3(녹색)이 점등됩니다. 4-20 mA 출력은 측정 결과를 출력합니다.

점점 출력과 램프의 동작에 대해서는 셋업 모드 『6.2.8 표시/점점 동작 설정 “DISP. & CONTACT SETTINGS”』에서 설정 변경이 가능합니다.

## 4.5 정상 복귀 시 점점/표시/신호 출력 동작

여기에서는 OHC-800 이 자가 진단 감시 기능으로 아래에 열거한 카테고리의 상태를 검출하고, 그 후에 정상 상태로 자연 복귀했을 경우의 동작에 대해 설명합니다.

- 이상 상태 (FAILURE)
- 사양 범위 외 (OUT OF SPECIFICATION)
- 유지 보수 요구 (MAINTENANCE REQUIRED)

표준 설정된 OHC-800 에서는 점점, LCD 표시 화면, 4-20 mA 신호 출력은 각각 아래와 같은 동작이 됩니다.

### <점점 동작>

자가 유지되어 상태를 회복한 후에도 점점 상태를 유지합니다. 점점 상태를 해제할 때는 체크 모드의 『5.2.13 표시/점점 유지 해제 “LATCHING RESET (DISP. & CONTACT)”』에서 합니다.

### <LCD 표시 화면>

상태 회복 후에는, 발생하던 카테고리에 대응한 표시 화면과 정상 측정 시 표시 화면이 교대로 표시되는 ‘트레이스 표시’ 상태가 됩니다.

이 표시 상태를 해제할 때는 체크 모드의 『5.2.13 표시/점점 유지 해제 “LATCHING RESET (DISP. & CONTACT)”』에서 합니다.



트레이스 표시의 움직임

### <4-20 mA 신호>

4-20 mA 신호는 상태 회복 후에 자가 복귀되어 통상의 측정 결과를 출력합니다.

관련 사항 『5.2.12 표시/점점 설정 확인 “DISP. & CONTACT PARAMETER”』  
 『6.2.8 표시/점점 동작 설정 “DISP. & CONTACT SETTINGS”』

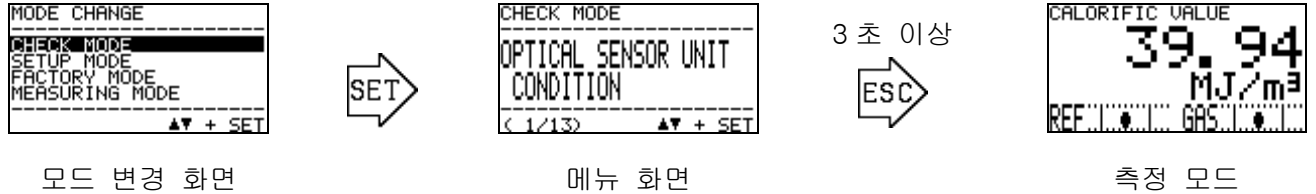
※ 전원 OFF/ON 이 실행되면 점점의 유지 상태, LCD 표시의 트레이스 표시 동작은 모두 해제됩니다.

## ===== 5. 체크 모드 시 조작 방법 =====

‘체크 모드’는 측정을 계속하면서 각 유닛의 동작 상황이나 설정 조건을 표시/확인하기 위한 모드입니다. 이 모드에서는 측정이 중단되지 않으며 4-20 mA는 측정 결과를 출력합니다.

‘체크 모드’에 들어갈 때는 측정 모드에서 모드 변경 화면을 표시하고, ▲▼ 키로 커서(검정색 바)를 이동시켜 “CHECK MODE”를 선택한 후 SET 키로 확정하십시오. 이 조작으로 체크 모드의 메뉴 화면으로 들어갑니다. (『4.3 다른 모드로 전환하기』 참조)

체크 모드의 메뉴 화면에서 ESC 키를 3 초 이상 누르면 측정 모드로 돌아갑니다.



### 5.1 체크 모드의 메뉴 항목

체크 모드에서 선택할 수 있는 메뉴 항목은 아래 표와 같습니다.

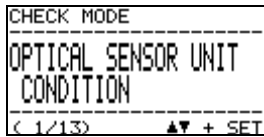
<pre> CHECK MODE ----- OPTICAL SENSOR UNIT CONDITION           &lt; 1/13&gt;           ▲▼ + SET             </pre>	<pre> CHECK MODE ----- SONIC SENSOR UNIT CONDITION           &lt; 2/13&gt;           ▲▼ + SET             </pre>	<pre> CHECK MODE ----- MAIN CONTROLLER CONDITION           &lt; 3/13&gt;           ▲▼ + SET             </pre>	<pre> CHECK MODE ----- CALORIFIC VALUE PARAMETER           &lt; 4/13&gt;           ▲▼ + SET             </pre>
광학 센서 유닛의 상태를 표시합니다.	음속 센서 유닛의 상태를 표시합니다.	메인 컨트롤러의 상태를 표시합니다.	열량의 계측 조건을 표시합니다.
<pre> CHECK MODE ----- DENSITY PARAMETER           &lt; 5/13&gt;           ▲▼ + SET             </pre>	<pre> CHECK MODE ----- 4-20mA PARAMETER           &lt; 6/13&gt;           ▲▼ + SET             </pre>	<pre> CHECK MODE ----- PRESSURE SENSOR READINGS           &lt; 7/13&gt;           ▲▼ + SET             </pre>	<pre> CHECK MODE ----- TEMPERATURE SENSOR READINGS           &lt; 8/13&gt;           ▲▼ + SET             </pre>
밀도의 계측 조건을 표시합니다.	4-20 mA의 설정을 표시합니다.	압력 센서 출력을 표시합니다.	온도 센서 출력을 표시합니다.
<pre> CHECK MODE ----- CALCULATION FACTOR (CALORIFIC VALUE)           &lt; 9/13&gt;           ▲▼ + SET             </pre>	<pre> CHECK MODE ----- CALCULATION FACTOR (DENSITY)           &lt; 10/13&gt;           ▲▼ + SET             </pre>	<pre> CHECK MODE ----- OPT-SONIC READINGS           &lt; 11/13&gt;           ▲▼ + SET             </pre>	<pre> CHECK MODE ----- DISP. &amp; CONTACT PARAMETER           &lt; 12/13&gt;           ▲▼ + SET             </pre>
열량 연산의 설정을 표시합니다.	밀도 연산의 설정을 표시합니다.	옵트소닉 연산 과정을 표시합니다.	표시/접점의 설정을 표시합니다.
<pre> CHECK MODE ----- LATCHING RESET (DISP. &amp; CONTACT)           &lt; 13/13&gt;           ▲▼ + SET             </pre>			
표시/접점의 유지를 해제합니다.			

## 5.2 각 항목과 상세 정보

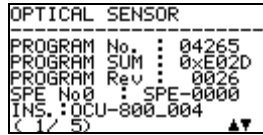
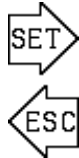
체크 모드의 메뉴 화면에서 확인하려는 항목을 ▲▼ 키로 선택한 후 SET 키로 확정하면, 해당 항목의 상세 정보가 표시됩니다. 여기에서는 각 항목에 표시되는 상세 정보에 대해 설명합니다.

### 5.2.1 광학 센서 유닛의 상태 확인 “OPTICAL SENSOR UNIT CONDITION”

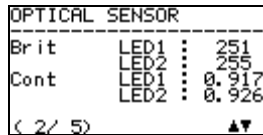
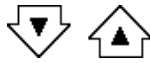
광학 센서 유닛의 프로그램 정보와 유닛 내부에서 측정되고 있는 자가 진단 결과 등을 순차적으로 표시합니다.



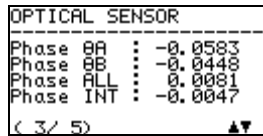
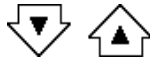
메뉴 화면



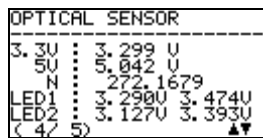
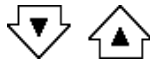
프로그램 번호, SUM 값, Rev 번호, SPE 번호, 제조 번호 등을 표시합니다.



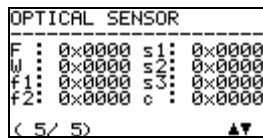
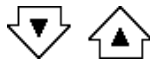
간섭 무늬의 광량과 콘트라스트를 LED1, LED2 에 대해 각각 표시합니다.



간섭 무늬의 위상에 관한 정보를 표시합니다.



광학 센서 유닛에서 사용하고 있는 전원의 전압, 굴절을 측정 결과, LED1, LED2의 구동 전압을 표시합니다.



광학 센서 내부에서 관리하고 있는 자가 진단 플래그를 표시합니다.



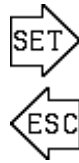
## 5.2.2 음속 센서 유닛의 상태 확인 “SONIC SENSOR UNIT CONDITION”

음속 센서 유닛의 프로그램 정보와 유닛 내부에서 계측되고 있는 자가 진단 결과 등을 표시합니다.

```

CHECK MODE
-----
SONIC SENSOR UNIT
CONDITION
-----
< 2/13> ▲▼ + SET
    
```

메뉴 화면



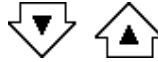
```

SONIC SENSOR
-----
PROGRAM No. : 00010
PROGRAM SUM : 0x3A85
INS. : US-SF-0030
-----
< 1/ 2> ▲▼
    
```

프로그램 번호

SUM 값

제조 번호를 표시합니다.



```

SONIC SENSOR
-----
Time ? : 384.15µsec
C. V. H : 58.803 MJ/m³
FAIL FLG : 0x0000
WARN FLG : 0x0000
-----
< 2/ 2> ▲▼
    
```

소리 도달 시간

규격화 신호

자가 진단 플래그

(이상 플래그, 경고 플래그)를 표시합니다.

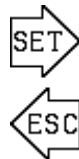
## 5.2.3 메인 컨트롤러의 상태 확인 “MAIN CONTROLLER CONDITION”

메인 컨트롤러의 프로그램 정보와 컨트롤러 내에서 계측되고 있는 자가 진단 결과 등을 표시합니다.

```

CHECK MODE
-----
MAIN CONTROLLER
CONDITION
-----
< 3/13> ▲▼ + SET
    
```

메뉴 화면

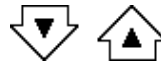


```

MAIN CONTROLLER
-----
PROGRAM No. : 04264
PROGRAM SUM : 0xA3E7
PROGRAM Rev : 0049
SPE No. : SPE-0000
INS. : OHC-800 DEBUG-01
-----
< 1/ 4> ▲▼
    
```

프로그램 번호, SUM 값, Rev 번호,

SPE 번호, 제조 번호 등을 표시합니다.

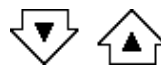


```

MAIN CONTROLLER
-----
3.3V : 3.300 V
5V : 5.074 V
24V : 23.911 V
4-20mA : 4.021 mA
-----
< 2/ 4> ▲▼
    
```

전원 계통(3.3 V 계, 5 V 계, 24 V 계)의 전압을 각각 표시합니다.

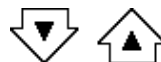
4-20 mA 신호의 출력 상황을 표시합니다.



```

MAIN CONTROLLER
-----
F : 0x0000 s1 : 0x0000
S : 0x0000 s2 : 0x0000
MC : 0x0000 s3 : 0x0000
f1 : 0x0000 c : 0x0000
f2 : 0x0000
-----
< 3/ 4> ▲▼
    
```

메인 컨트롤러 내부에서 감시하고 있는 각종 자가 진단 플래그를 표시합니다.



```


MAIN CONTROLLER
-----
LANGUAGE: ENGLISH
-----
< 4/ 4> ▲▼
    
```

“주의 표시”에 이용하는 언어를 표시합니다.

### 5.2.4 열량 계측 조건 확인 “CALORIFIC VALUE PARAMETER”

열량 계측 시 사용하는 ‘단위’, ‘열량의 종류’, ‘표준 온도’, ‘표준 압력’, ‘오프셋 조정값’을 표시합니다.

‘오프셋 조정값’을 변경할 때는 셋업 모드의 『6.2.7 오프셋 조정 “OFFSET ADJUSTMENT”』에서 합니다. 이 밖의 항목에 대해 설정을 변경하려는 경우에는 당사로 연락해 주시기 바랍니다.


<pre> CHECK MODE ----- CALORIFIC VALUE PARAMETER ----- &lt; 4/13&gt;      ▲▼ + SET                 </pre>		<pre> UNIT : MJ/m³ Gross (HHV/SCU) 15.55°C (&lt; 60.0°F) 101.325 kPa &lt; 14.696 Psi) OFS: 0.00 MJ/m³                 </pre>	열량 측정 시 단위 열량의 종류 표준 온도 표준 압력 열량의 오프셋
---	---	--	---

메뉴 화면

### 5.2.5 밀도 계측 조건 확인 “DENSITY PARAMETER”

밀도 계측 시 사용하는 ‘단위’, ‘표준 압력’, ‘표준 기준 온도’, ‘오프셋 조정값’을 표시합니다.

‘오프셋 조정값’을 변경할 때는 셋업 모드의 『6.2.7 오프셋 조정 “OFFSET ADJUSTMENT”』에서 합니다. 이 밖의 항목에 대해 설정을 변경하려는 경우에는 당사로 연락해 주시기 바랍니다.

<pre> CHECK MODE ----- DENSITY PARAMETER ----- &lt; 5/13&gt;      ▲▼ + SET                 </pre>		<pre> SPECIFIC GRAVITY UNIT : (AIR=1) 15.55°C (&lt; 60.0°F) 101.325 kPa &lt; 14.696 Psi) OFS: 0.001 (AIR=1)                 </pre>	밀도 측정 시 단위 표준 온도 표준 압력 밀도의 오프셋
---	---	--	---

메뉴 화면

### 5.2.6 4-20 mA 설정 확인 “4-20 mA PARAMETER”

4-20 mA 신호로 출력할 내용의 ‘출력 항목’, ‘출력 범위’를 표시합니다.  
 또, 이상 상태(FAILURE) 시, 기능 확인(FUNCTION CHECK) 시의 4-20 mA 신호의 설정 상황을 표시합니다. (\* HOLD MEASURED VALUE 는 직전값을 홀드 출력하는 것을 의미합니다)

아래 그림은 출력 항목에 “열량 CALORIFIC VALUE”이, 출력 범위에는 “36.00~46.00 MJ/m<sup>3</sup>”가 설정되고, 이상 상태(FAILURE) 시 0.50 mA 를, 기능 확인(FUNCTION CHECK) 시 직전값을 고정 출력하는 설정으로 되어 있을 때의 화면을 나타내고 있습니다.

CHECK MODE ----- 4-20mA PARAMETER ----- < 6/13 >    ▲▼ + SET	SET ↗ ↘ ESC	4-20mA CALORIFIC VALUE 36.00 - 46.00 MJ/m <sup>3</sup> <FAILURE> 0.50 mA ( - 22 % ) <FUNCTION CHECK> HOLD MEASURED VALUE	출력 항목 출력 범위 이상 상태(Failure) 시 4-20 mA 설정 기능 확인(Function Check) 시 4-20 mA 설정
---	----------------------	---	---

메뉴 화면

또한, 설정된 출력 범위의 상한을 넘는 결과를 검출했을 경우에는 20 mA를, 하한을 밑도는 결과를 검출했을 경우에는 4 mA를 출력합니다.

### 5.2.7 압력 센서 출력 확인 “PRESSURE SENSOR READINGS”

광학 센서 유닛에 내장된 아래의 3 가지 압력 센서의 출력을 표시합니다.

P(GAS) : OHC-800 에 공급되는 측정 가스의 유량을 검출하는 미세 차압 센서의 출력입니다.

P(REF) : OHC-800 에 공급되는 REF 가스의 유량을 검출하는 미세 차압 센서의 출력입니다.

P(OUT) : 압력 보정에 이용하는 OHC-800 GAS OUT 에서의 절대 압력 센서의 출력입니다.

CHECK MODE ----- PRESSURE SENSOR READINGS ----- < 7/13 >    ▲▼ + SET	SET ↗ ↘ ESC	PRESSURE SENSOR P<GAS> : 0.005 kPa P<REF> : 0.000 kPa P<OUT> : 100.396 kPa ( 14.561 ps )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GAS 측 차압 센서의 출력값</li> <li>• REF 측 차압 센서의 출력값</li> <li>• OUT 측 절대 압력 센서의 출력값</li> </ul>
---	----------------------	--	---

메뉴 화면

### 5.2.8 온도 센서 출력 확인 “TEMPERATURE SENSOR READINGS”

메인 컨트롤러, 광학 센서 유닛, 음속 센서 유닛에 탑재된 각 온도 센서의 출력을 표시합니다.

CHECK MODE ----- TEMPERATURE SENSOR READINGS ----- < 8/13 >    ▲▼ + SET	SET ↗ ↘ ESC	TEMPERATURE SENSOR MAIN : 26.15 °C ( 79.1 °F) OPT : 26.11 °C ( 79.0 °F) SONIC : 28.62 °C ( 83.5 °F)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 메인 기판의 온도 센서 출력값</li> <li>• 광학 센서의 온도 센서 출력값</li> <li>• 음속 센서의 온도 센서 출력값</li> </ul>
--	----------------------	--	--

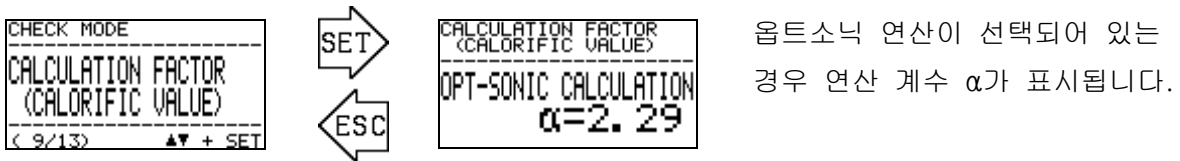
메뉴 화면

### 5.2.9 열량 연산 설정 확인 “CALCULATION FACTOR (CALORIFIC VALUE)”

열량 연산 방식의 설정을 표시합니다. 열량 연산에는 다음의 3 가지 방식이 있습니다.

- OPT-SONIC CALCULATION : 광학 센서, 음속 센서를 병용하여 열량을 산출합니다.
- OPTICAL SENSOR : 광학 센서만으로 열량을 산출합니다.
- SONIC SENSOR : 음속 센서만으로 열량을 산출합니다.

각 방식의 차이와 설정 변경에 대해서는 셋업 모드 『6.2.1 열량 연산 조건 설정 “CALCULATION FACTOR (CALORIFIC VALUE)”』를 참조하시기 바랍니다.



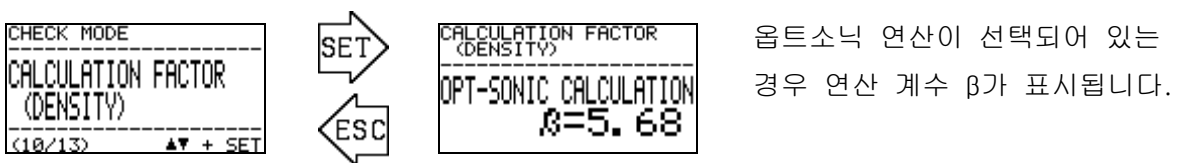
메뉴 화면

### 5.2.10 밀도 연산 설정 확인 “CALCULATION FACTOR (DENSITY)”

밀도 연산 방식의 설정을 표시합니다. 밀도 연산에는 다음의 3 가지 방식이 있습니다.

- OPT-SONIC CALCULATION : 광학 센서, 음속 센서를 병용하여 밀도를 산출합니다.
- OPTICAL SENSOR : 광학 센서만으로 밀도를 산출합니다.
- SONIC SENSOR : 음속 센서만으로 밀도를 산출합니다.

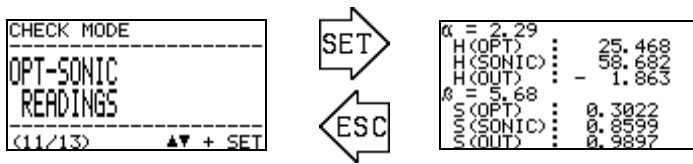
각 방식의 차이와 설정 변경에 대해서는 셋업 모드 『6.2.2 밀도 연산 조건 설정 “CALCULATION FACTOR (DENSITY)”』를 참조하시기 바랍니다.



메뉴 화면

### 5.2.11 옵트소닉 연산 과정 확인 “OPT-SONIC READINGS”

옵트소닉 연산의 도중 결과를 표시합니다.



메뉴 화면

표시되는 각 항목은 다음과 같습니다.

기호	기호의 의미
$\alpha$	옵트소닉 연산의 열량 계산에서 사용되는 계수
H(OPT)	광학 센서만으로 측정한 열량
H(SONIC)	음속 센서만으로 측정한 열량
H(OUT)	‘열량 연산 설정’에서 선택된 방식에 따른 결과
$\beta$	옵트소닉 연산의 밀도 계산에서 사용되는 계수
S(OPT)	광학 센서만으로 측정한 밀도(비중 환산으로 표시)
S(SONIC)	음속 센서만으로 측정한 밀도(비중 환산으로 표시)
S(OUT)	‘밀도 연산 설정’에서 선택된 방식에 따른 결과

이 화면에서는 제품의 설정 상황과 상관없이 열량은 MJ/m<sup>3</sup>, Gross, 0 °C, 101.325 kPa 환산으로 표시되고, 밀도는 비중(AIR=1) 환산으로 각각 표시됩니다.

### 5.2.12 표시/접점 설정 확인 “DISP. & CONTACT PARAMETER”

OHC-800 이 자가 진단 감시 기능으로 이상 상태(FAILURE), 기능 확인(FUNCTION CHECK), 사양 범위 외(OUT OF SPECIFICATION), 유지 보수 요구(MAINTENANCE REQUIRED)의 상태를 파악했을 때 LCD 표시 및 접점이 어떻게 동작하도록 설정되어 있는지를 조건별로 표시합니다.

메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 자가 진단 감시 기능의 조건이 리스트로 표시됩니다. ▲▼ 키로 조건을 선택한 후 SET 키를 누르면, 선택된 조건을 검출했을 때의 LCD 표시와 접점 동작이 표시됩니다.

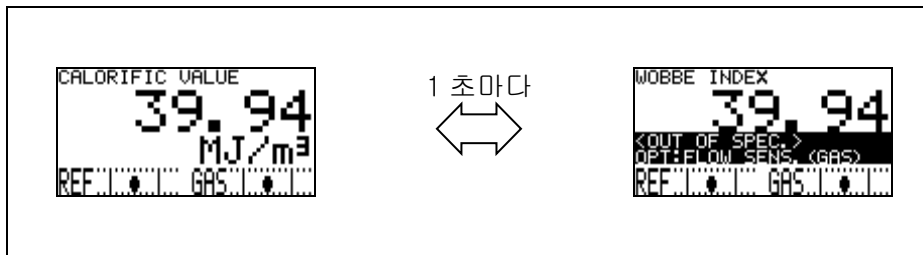
설정 변경 방법 및 선택 가능한 동작에 대해서는 셋업 모드 『6.2.8 표시/접점 동작 설정 “DISP. & CONTACT SETTINGS”』를 참조하시기 바랍니다.



### 5.2.13 표시/접점 유지 해제 “LATCHING RESET (DISP. & CONTACT)”

- 이상 상태 (FAILURE)
- 사양 범위 외 (OUT OF SPECIFICATION)
- 유지 보수 요구 (MAINTENANCE REQUIRED)

OHC-800 이 자가 진단 감시 기능으로 위에 열거한 카테고리의 상태를 검출하고 그 후에 정상 상태로 자연 복귀했을 경우, 표준 설정된 OHC-800에서는 접점은 자가 유지 상태가 되고, LCD 표시 화면은 트레이스 표시 상태가 됩니다. (『 4.5 정상 복귀 시 접점/표시/신호 출력 동작』 참조)



트레이스 표시의 움직임

이 메뉴 항목은 접점의 자가 유지 상태, LCD 표시부의 트레이스 표시 상태를 해제하기 위한 것입니다.

메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 표시 화면과 접점의 유지 상태를 해제한다는 취지의 주의 화면이 표시됩니다.

▲▼+SET 키로 'OK'가 선택되면 접점과 LCD 상태가 해제되어 통상의 측정 화면과 정상 시의 접점 동작이 됩니다.



메뉴 화면

주의 화면(영어)

주의 화면(중국어)

주의 화면(일본어)

## ===== 6. 셋업 모드 시 조작 방법 =====

‘셋업 모드’는 OHC-800 의 열량과 밀도 연산 방법 설정, 4-20 mA 신호의 출력 조건 설정, 점점의 동작 조건 등을 설정하는 모드입니다.

이 모드로 들어가면 측정이 중단되고 “기능 확인 FUNCTION CHECK” 상태가 되며 4-20 mA 신호는 고객이 지정한 조건으로 출력하게 됩니다.

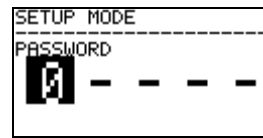
(출력 조건 변경 ⇒ 『6.2.3 4-20 mA 조건 설정 “4-20 mA SETTINGS”』 참조)

‘셋업 모드’로 들어갈 때는 측정 모드에서 모드 변경 화면을 표시하고, ▲▼ 키로 커서(검정색 바)를 이동시켜 “SETUP MODE”를 선택한 후 SET 키로 확정합니다. 이어서 비밀번호 입력 화면이 표시되므로 ▲▼+SET 키로 비밀번호를 한 글자씩 입력합니다.

공장 출하 시 비밀번호는 “00000”으로 설정되어 있습니다. 비밀번호 변경 방법에 대해서는 셋업 모드의 『6.2.13 비밀번호 변경 “PASSWORD SETUP (SETUP MODE)”』을 참조하시기 바랍니다.



모드 변경 화면

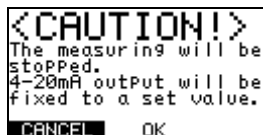


비밀번호 입력 화면

비밀번호가 정확하게 입력되면 측정을 정지한다는 취지의 ‘주의 화면’이 표시됩니다.

▲▼+SET 키로 ‘OK’가 선택되면 측정은 정지 상태가 되고, 셋업 모드의 메뉴 화면이 표시됩니다.

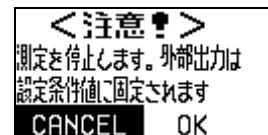
셋업 모드의 메뉴 화면에서 ESC 키를 3 초 이상 누르면 측정 모드로 돌아갑니다.



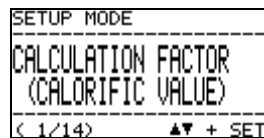
주의 화면(영어)



주의 화면(중국어)

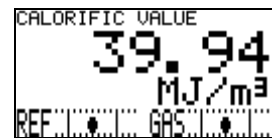


주의 화면(일본어)



메뉴 화면

3 초 이상

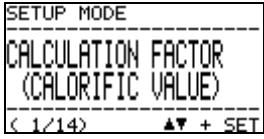
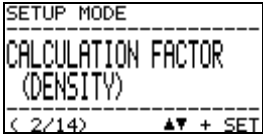
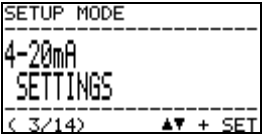
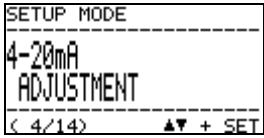
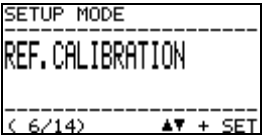
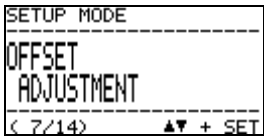

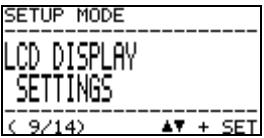
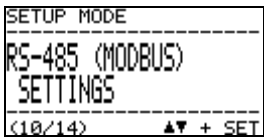
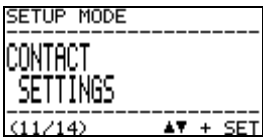
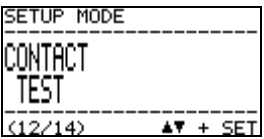
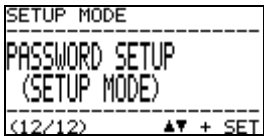



측정 모드



## 6.1 셋업 모드 항목

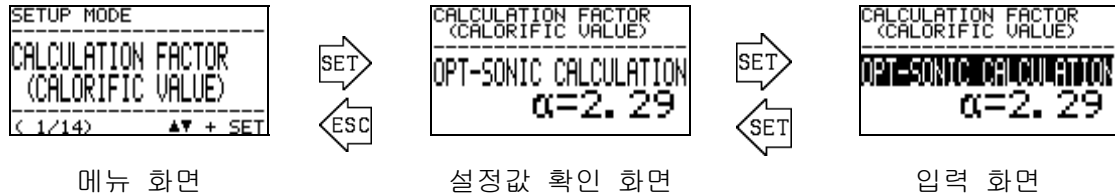
셋업 모드에서 선택할 수 있는 메뉴 항목은 아래 표와 같습니다.

 <p>열량 연산의 조건 설정</p>	 <p>밀도 연산의 조건 설정</p>	 <p>4-20 mA의 조건 설정</p>
<p>열량 연산의 방식이나 조건의 상세 사항을 설정합니다.</p>	<p>밀도 연산의 방식이나 조건의 상세 사항을 설정합니다.</p>	<p>4-20 mA 신호로 출력할 정보의 상세 사항을 설정합니다.</p>
 <p>4-20 mA 출력 조정</p>	 <p>4-20 mA 출력 테스트</p>	 <p>레퍼런스 교정</p>
<p>4-20 mA 신호의 출력 레벨을 조정합니다.</p>	<p>4-20 mA 신호의 임의의 테스트 신호를 출력합니다.</p>	<p>광학 센서 유닛의 기준점을 조정하는 조작입니다.</p>
 <p>오프셋 조정</p>	 <p>표시/접점 동작 설정</p>	 <p>LCD 표시의 설정 변경</p>
<p>열량, 밀도의 측정 결과에 가산/감산할 오프셋 값을 조정합니다.</p>	<p>자가 진단 기능으로 어떤 증상을 검출했을 때의 표시/접점 동작 등에 대한 상세 사항을 설정합니다.</p>	<p>LCD 표시의 콘트라스트와 백라이트 밝기를 설정합니다.</p>
 <p>RS-485 (MODBUS) 통신의 설정 변경</p>	 <p>접점의 여자 설정 변경</p>	 <p>접점 동작 확인</p>
<p>RS-485 (MODBUS) 통신의 통신 조건을 설정합니다.</p>	<p>접점 출력 1~3의 여자 조건을 설정합니다.</p>	<p>접점 신호의 임의의 테스트 신호를 출력합니다.</p>
 <p>비밀번호 변경</p>	 <p>로그 데이터 다운로드</p>	
<p>셋업 모드로 들어갈 때의 비밀번호를 변경합니다.</p>	<p>IrDA를 사용하여 로그 데이터를 다운로드합니다.</p>	

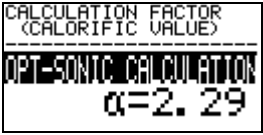
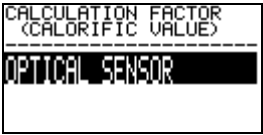

## 6.2 각 항목과 상세 정보

### 6.2.1 열량 연산 조건 설정 “CALCULATION FACTOR (CALORIFIC VALUE)”

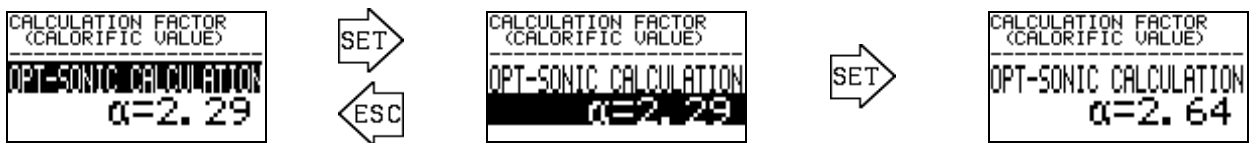
열량 연산의 조건을 설정합니다. 메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 설정값 확인 화면이 나타나고 현재 설정되어 있는 연산 조건이 표시됩니다. 이어서 SET 키를 누르면 연산 방법을 나타낸 행이 흑백으로 반전 표시되어 ▲▼+SET 키로 연산 방법을 선택할 수 있게 됩니다.



위 그림은 옵트소닉 연산이 설정되어 있던 경우를 예로 들고 있습니다. 선택 가능한 연산 방법과 특징은 아래 표와 같습니다.

 <p>옵트소닉 연산</p>	<p>광학 센서와 음속 센서의 측정 결과에서 연산 처리를 통해 잡가스의 영향을 효과적으로 억제하는 방법입니다. 잡가스의 주성분에 맞추어 연산 계수 <math>\alpha</math>를 설정해야 합니다.</p>
 <p>광학 센서 연산</p>	<p>광학 센서만으로 열량을 산출하는 방법입니다. 광학 센서로만 하는 열량 측정은 비교적 잡가스의 영향이 적기 때문에 잡가스의 양이 적을 때는 이 방법으로도 측정이 가능합니다.</p>
 <p>음속 센서 연산</p>	<p>음속 센서만으로 열량을 산출하는 방법입니다. 음속 센서로만 하는 열량 측정은 잡가스의 영향이 크기 때문에 부득이한 경우 외에는 권장할 수 있는 방법이 아닙니다.</p>

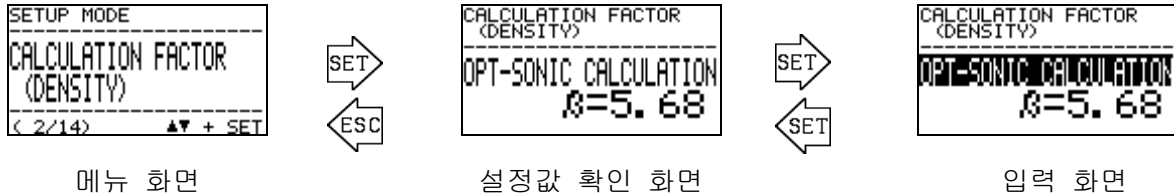
열량 연산 방법으로 ‘옵트소닉 연산’이 선택되면, 이어서 연산 계수  $\alpha$  설정 화면으로 전환됩니다. ▲▼ 키로 수치를 설정하고 SET 키로 값을 확정하십시오.



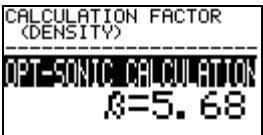

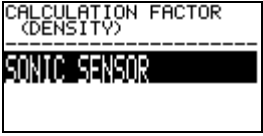
▲▼ 키로 수치 입력

## 6.2.2 밀도 연산 조건 설정 “CALCULATION FACTOR (DENSITY)”

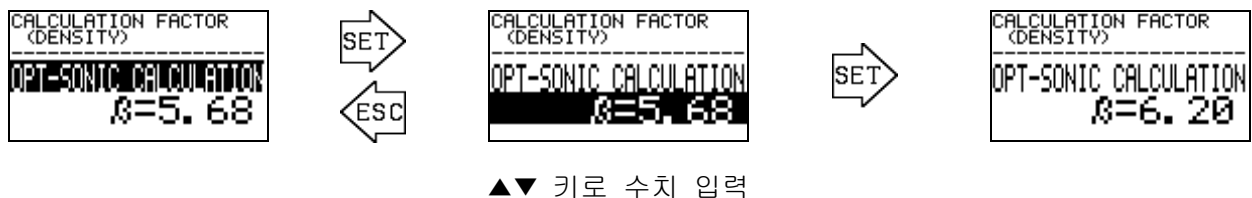
밀도 연산의 조건을 설정합니다. 메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 설정값 확인 화면이 나타나고 현재 설정되어 있는 연산 조건이 표시됩니다. 이어서 SET 키를 누르면 연산 방법을 나타낸 행이 흑백으로 반전 표시되어 ▲▼+SET 키로 선택/확정할 수 있게 됩니다.



위 그림은 음트소닉 연산이 설정되어 있던 경우를 예로 들고 있습니다. 선택 가능한 연산 방법과 특징은 아래 표와 같습니다.

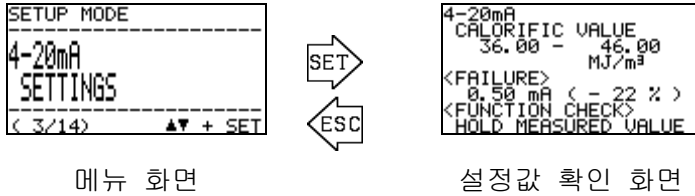
 음트소닉 연산	<p>광학 센서와 음속 센서의 측정 결과에서 연산 처리를 통해 잡가스의 영향을 효과적으로 억제하는 방법입니다. 잡가스의 주성분에 맞추어 연산 계수 β를 설정해야 합니다.</p>
 광학 센서 연산	<p>광학 센서만으로 밀도를 산출하는 방법입니다. 광학 센서로만 하는 밀도 측정은 잡가스의 영향이 크기 때문에 부득이한 경우 외에는 권장할 수 있는 방법이 아닙니다.</p>
 음속 센서 연산	<p>음속 센서만으로 밀도를 산출하는 방법입니다. 음속 센서로만 하는 밀도 측정은 비교적 잡가스의 영향이 적기 때문에 처음부터 잡가스의 양이 적을 때는 이 방법으로도 측정이 가능합니다.</p>

밀도 연산 방법으로 ‘음트소닉 연산’이 선택되면, 이어서 연산 계수 β 설정 화면으로 전환됩니다. ▲▼ 키로 수치를 설정하고 SET 키로 값을 확정하십시오.



### 6.2.3 4-20 mA 조건 설정 “4-20 mA SETTINGS”

4-20 mA 신호의 출력 조건을 설정합니다. 메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 설정값 확인 화면이 나타나고 현재 설정되어 있는 4-20 mA의 조건 설정이 표시됩니다.



메뉴 화면

설정값 확인 화면

위의 예시는 ‘열량’이 출력 항목으로 선택되고 36.00~46.00 MJ/m<sup>3</sup> 범위를 4-20 mA 신호로 출력하도록 설정되어 있던 경우의 화면을 나타내고 있습니다.

설정값 확인 화면에서 SET 키를 누르면 4-20 mA 출력 신호를 변화시킨다는 취지의 ‘주의 화면’이 표시됩니다.



주의 화면(영어)

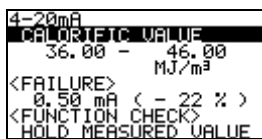


주의 화면(중국어)

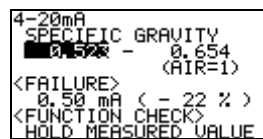


주의 화면(일본어)

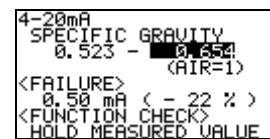
▲▼+SET 키로 ‘OK’가 선택되면 설정 화면으로 전환됩니다. 아래 그림에 나타낸 바와 같이 ▲▼ 키와 SET 키를 이용해 출력 항목, 출력 범위의 상하한, 이상 상태(FAILURE) 시 출력값, 기능 확인(FUNCTION CHECK) 시 출력값을 순차적으로 확정해 나갑니다.



출력 항목 설정



출력 범위 하한 설정



출력 범위 상한 설정



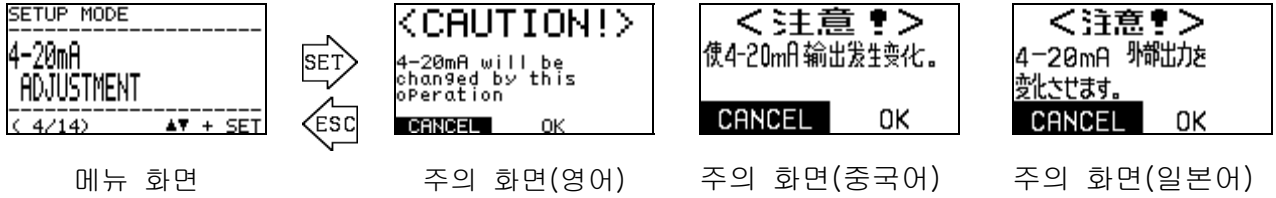
이상 상태(FAILURE) 시 출력값 설정



기능 확인(FUNCTION CHECK) 시 출력값 설정

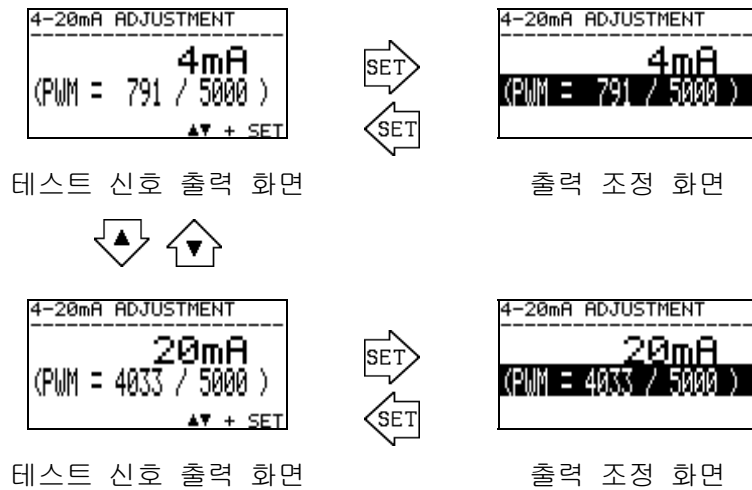
## 6.2.4 4-20 mA 출력 조정 “4-20 mA ADJUSTMENT”

4-20 mA 신호의 출력 레벨을 조정합니다. 메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 4-20 mA 신호를 변화시킨다는 취지의 ‘주의 화면’이 표시됩니다.



▲▼+SET 키로 ‘OK’가 선택되면 테스트 신호 출력 화면으로 전환되고 4 mA 또는 20 mA의 테스트 신호가 출력됩니다.

▲▼ 키로 어느 테스트 신호를 출력할지 선택한 후 SET 키를 누르면, PWM 값의 행이 반전 표시되어 각각의 출력 레벨을 조정할 수 있는 상태가 됩니다. ▲▼ 키로 PWM 값을 변화시켜 출력 레벨을 조정한 후 SET 키로 확정합니다.



ESC 키를 누르면 조정을 종료하고 메뉴 화면으로 돌아가며, 4-20 mA 출력값은 출력 테스트 이전 상태로 돌아갑니다.

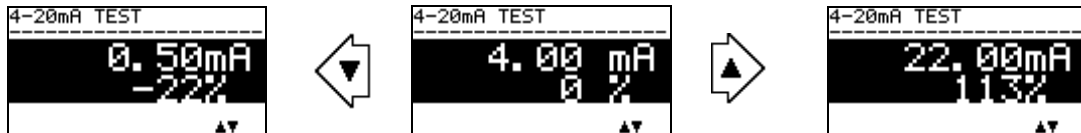
## 6.2.5 4-20 mA 출력 테스트 “4-20 mA TEST”

4-20 mA 신호의 임의의 테스트 신호를 출력합니다. 메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 4-20 mA 출력 신호를 변화시킨다는 취지의 ‘주의 화면’이 표시됩니다.



▲▼+SET 키로 ‘OK’가 선택되면 4 mA의 테스트 신호가 출력됩니다.

그리고, ▲▼ 키를 누르면 0.50 mA~22.00 mA의 범위에서 테스트 신호를 0.05 mA 씩 변화시킬 수 있습니다.



ESC 키를 누르면 출력 테스트를 종료하고 메뉴 화면으로 돌아가며, 4-20 mA 출력값은 출력 테스트 이전의 상태로 돌아갑니다.

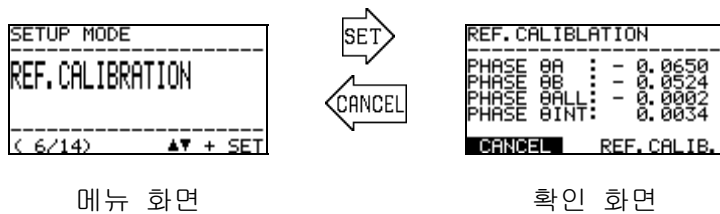
## 6.2.6 레퍼런스 교정 “REF. CALIBRATION”

광학 센서 유닛의 측정 기준점에 차이가 생겼을 때 교정을 실시합니다.

메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 레퍼런스 교정의 확인 화면이 표시됩니다.

### \* 참고

레퍼런스 교정을 실시할 때는 본 기기의 측정 가스 IN 에서 레퍼런스 가스를 충분히 흘려보낸 상태에서 해야 합니다.



이 상태에서 레퍼런스 가스를 OHC-800 측정 가스 IN 에서 충분히 흘려보낸 후 PHASE θALL 값을 확인합니다. PHASE θALL 값이 0 부근(예 : ±0.0100 이내)일 때는 레퍼런스 가스 교정을 실시할 필요가 없습니다.

레퍼런스 가스 교정을 실시할 때는 ▲▼ 키로 'REF.CALIB.'를 선택하고 SET 키로 확정합니다.



약 3 초 만에 교정이 완료되고 확인 화면으로 돌아갑니다. PHASE θALL 값이 0 부근(예 : ±0.0100 이내)으로 되어 있는지 확인합니다.

작업을 종료할 경우에는 ESC 키를 누르거나 CANCEL 을 선택합니다.

## 6.2.7 오프셋 조정 “OFFSET ADJUSTMENT”

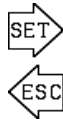
열량, 밀도의 측정 결과에 가산/감산할 오프셋 값을 조정합니다. 이 기능은 고객이 기준으로 삼는 열량계/밀도계의 측정 결과, 또는 표준 가스의 측정 결과와 OHC-800의 측정 결과에 차이가 있을 때 사용합니다.

메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 설정값 확인 화면이 나타나고 현재 설정되어 있는 오프셋 값이 표시됩니다. 이어서 SET 키를 누르면 입력 화면으로 전환되므로 ▲▼ 키와 SET 키를 사용해 열량/밀도의 오프셋 값을 차례로 입력/확정하십시오.

```

SETUP MODE
-----
OFFSET
ADJUSTMENT
-----
< 7/14 >  ▲▼ + SET
    
```

메뉴 화면



```

OFFSET ADJUSTMENT
-----
CALORIFIC VALUE:
OFS:  0.00 MJ/m³
-----
DENSITY:
OFS:  0.001 (AIR=1)
    
```

설정값 확인 화면



```

OFFSET ADJUSTMENT
-----
CALORIFIC VALUE:
OFS:  0.00 MJ/m³
-----
DENSITY:
OFS:  0.001 (AIR=1)
    
```

입력 화면

```

OFFSET ADJUSTMENT
-----
CALORIFIC VALUE:
OFS:  0.00 MJ/m³
-----
DENSITY:
OFS:  0.001 (AIR=1)
    
```

입력 화면



## 6.2.8 표시/접점 동작 설정 “DISP. & CONTACT SETTINGS”

자가 진단/감시 기능으로 ‘이상 상태(FAILURE)’, ‘기능 확인(FUNCTION CHECK)’, ‘사양 범위 외(OUT OF SPECIFICATION)’, ‘유지 보수 요구(MAINTENANCE REQUIRED)’ 상태를 검출했을 때의 LCD 표시 및 접점의 동작을 조건별로 세세하게 설정합니다.

메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 자가 진단/감시 기능의 조건이 리스트로 표시됩니다.

▲▼ 키로 조건을 선택한 후 SET 키를 누르면 내용 표시 화면이 되어 선택된 조건을 검출했을 때의 LCD 표시 및 접점의 동작이 표시됩니다.



내용 표시 화면에서 SET 키를 누르면 변경 항목이 흑백으로 반전 표시됩니다. ▲▼ 키로 동작을 선택하고 SET 키로 확정합니다. 각 항목에서 선택 가능한 동작은 아래 표와 같습니다.

변경 항목	선택 가능한 동작	동작 설명
 DISPLAY (LCD 표시 동작)	TRACE DISP 트레이스 표시	상태 회복 후 교대로 표시해서 발생한 상태의 이력을 남깁니다.
	AUTO RESET 자동 복귀	상태 회복 후에는 통상의 측정 화면으로 돌아갑니다.
	OFF	상태가 발생해도 각 상태에 맞는 표시를 하지 않습니다.
 접점 동작 변경	LATCHING 자가 유지	상태 회복 후에도 접점 상태를 유지합니다.
	AUTO RESET 자동 복귀	상태 회복 후에는 자동으로 접점을 되돌립니다.
	OFF	상태가 발생해도 접점이 작동하지 않습니다.
 접점 위치 변경	CONT.-1	접점 1에 출력합니다.
	CONT.-2	접점 2에 출력합니다.
	CONT.-3	접점 3에 출력합니다.
	OFF	상태가 발생해도 접점이 작동하지 않습니다.

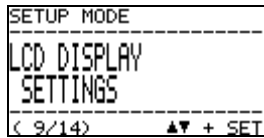
### \* 참고

DISPLAY를 OFF한 항목에 이상이 발생한 경우에는 FAILURE 화면이 되지 않습니다. 이 때문에 4-20 mA 출력값도 FAILURE 상태가 되지 않고 측정을 계속한 상태가 됩니다.

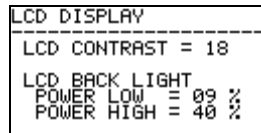
## 6.2.9 LCD 표시 설정 “LCD DISPLAY SETTINGS”

LCD 표시의 콘트라스트와 백라이트 밝기의 설정을 변경합니다. 메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 설정값 확인 화면이 나타나고 현재 설정되어 있는 통신 조건이 표시됩니다.

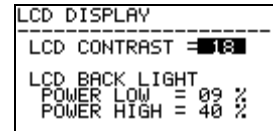
이어서 SET 키를 누르면 입력 화면으로 전환되므로 콘트라스트와 밝기를 ▲▼ 키와 SET 키를 사용해 차례로 입력/확정하십시오.



메뉴 화면



설정값 확인 화면



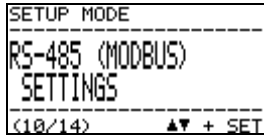
### 주의

콘트라스트를 한 번에 크게 변화시키면 화면이 새하얗게(혹은 새까맣게) 되어, 그 후의 조작에 지장을 줄 수 있습니다. 콘트라스트 설정을 변화시킬 때는 조금씩 조정하시기 바랍니다.

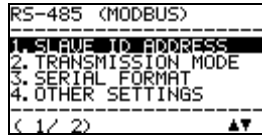
## 6.2.10 RS-485(MODBUS) 통신 설정 “RS-485(MODBUS) SETTINGS”

RS-485(MODBUS) 통신의 설정을 변경합니다. 메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 설정값 확인 화면이 나타나고 현재 설정되어 있는 통신 조건이 표시됩니다. 이어서 SET 키를 누르면 입력 화면으로 전환되고, 보울에서부터 차례차례 흑백으로 반전 표시됩니다.

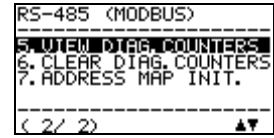
▲▼ 키와 SET 키를 사용해 각 항목의 조건을 선택/확정하십시오.



메뉴 화면



설정 메뉴 화면 1



설정 메뉴 화면 2

각 항목에서 설정 가능한 값은 아래와 같습니다.

<pre> RS-485 ----- BAUD : 38.400 bps DATA-BIT : 8-BIT STOP-BIT : 1-BIT PARITY-BIT : 0DD MAC ID (1-31) : 01     </pre>	<p><b>【보울】</b> 4800 bps, 9,600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, 115200 bps</p>	<pre> RS-485 ----- BAUD : 38.400 bps DATA-BIT : 8-BIT STOP-BIT : 1-BIT PARITY-BIT : 0DD MAC ID (1-31) : 01     </pre>	<p><b>【데이터 비트】</b> 7 bit, 8 bit</p>
<pre> RS-485 ----- BAUD : 38.400 bps DATA-BIT : 8-BIT STOP-BIT : 2-BIT PARITY-BIT : 0DD MAC ID (1-31) : 01     </pre>	<p><b>【정지 비트】</b> 1 bit, 2 bit, NONE</p>	<pre> RS-485 ----- BAUD : 38.400 bps DATA-BIT : 8-BIT STOP-BIT : 1-BIT PARITY-BIT : 0DD MAC ID (1-31) : 01     </pre>	<p><b>【패리티 비트】</b> NONE(패리티 없음) IGNORE(패리티 무시) EVEN(짝수), ODD(홀수)</p>
<pre> RS-485 ----- BAUD : 38.400 bps DATA-BIT : 8-BIT STOP-BIT : 1-BIT PARITY-BIT : 0DD MAC ID (1-31) : 01     </pre>	<p><b>【머신 ID】</b> 1~31</p>		

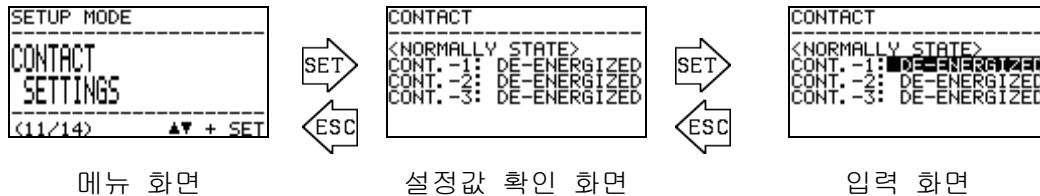
### \* 참고

RS-485(MODBUS) 통신 기능의 이용을 검토하시는 경우에는 가까운 당사 영업소로 문의해 주십시오.

### 6.2.11 접점의 여자 설정 변경 “CONTACT SETTINGS”

접점 출력 1~3의 여자 설정을 변경합니다. 메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 설정값 확인 화면이 나타나고 현재 설정되어 있는 여자 조건이 표시됩니다. 이어서 SET 키를 누르면 입력 화면으로 전환되고, 접점 출력 1(CONT.-1)부터 차례로 여자 조건이 흑백으로 반전 표시됩니다.

▲▼ 키와 SET 키를 사용하여 DE-ENERGIZED(상시 비여자)/ ENERGIZED(상시 여자) 중 한 가지 조건을 선택/확정하십시오.



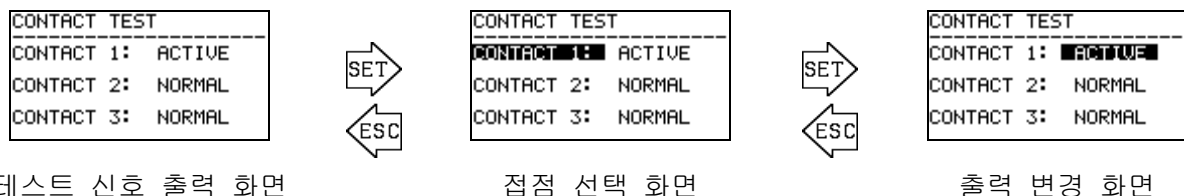
### 6.2.12 접점 동작 확인 “CONTACT TEST”

접점 신호의 임의의 테스트 신호를 출력합니다. 메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 접점 신호를 변화시킨다는 취지의 ‘주의 화면’이 표시됩니다.



▲▼+SET 키로 ‘OK’가 선택되면 테스트 신호 출력 화면으로 전환되어 현재 접점 상태가 표시되고, 동시에 접점의 테스트 신호가 출력됩니다.

SET 키를 누르면 접점 선택 화면이 되고 접점 번호가 반전 표시됩니다. ▲▼ 키로 접점 1부터 접점 3의 어느 테스트 신호를 변화시킬지를 선택합니다. 그리고, SET 키를 누르면 출력 변경 화면이 되고 ▲▼ 키로 접점 상태의 ACTIVE/ NORMAL 을 변화시킬 수 있습니다.



ESC 키를 누르면 접점 출력 테스트 화면을 종료하고 메뉴 화면으로 돌아갑니다. 접점 출력값은 출력 테스트 이전의 상태로 돌아갑니다.

### 6.2.13 비밀번호 변경 “PASSWORD SETUP (SETUP MODE)”

셋업 모드로 들어갈 때 필요한 비밀번호를 변경합니다. 메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 설정값 확인 화면이 나타나고 현재 설정되어 있는 비밀번호가 표시됩니다. 이어서 SET 키를 누르면 비밀번호 입력 화면으로 전환되므로 ▲▼ 키와 SET 키를 사용해 한 글자씩 0~9, A~F의 문자를 입력하십시오.



#### 주의

설정한 비밀번호를 잊어버리면 셋업 모드로 들어갈 수 없으므로 주의해야 합니다. 비밀번호를 잊어버린 경우에는 가까운 당사 영업소로 연락해 주십시오.

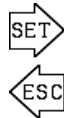
### 6.2.14 로그 데이터 다운로드 “IrDA COMMUNICATION”

IrDA 를 사용하여 로그 데이터의 다운로드를 실행합니다. 이 화면으로 들어가면 일시적으로 데이터 로깅 기능이 정지됩니다.

메뉴 화면에서 SET 키를 누르면 대기 화면이 표시됩니다. 그러나, 타이밍이 나쁘면 아래와 같은 주의 화면이 표시됩니다. 로그 데이터의 쓰기 처리를 수행하는 동안에는 다운로드 처리가 불가능하므로 10~30 초 정도 시간을 두었다가 다시 실행하십시오.



메뉴 화면



대기 화면



주의 화면

대기 화면 상태에서 통신 기기(GX-2009 TYPE-DL 등)를 준비합니다. 통신 기기에서 통신을 시작하면 ▲▼ 키로 START 를 선택하고 SET 키를 누릅니다. 정상적으로 통신이 확립된 경우는 자동으로 데이터 송신 화면이 되어 통신 기기로부터의 데이터 송신 요구에 응답합니다.

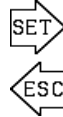
통신이 확립되지 않은 경우, 통신이 끊겨 버린 경우, 통신 중에 ESC 키를 누른 경우, 모든 통신이 종료되어 데이터 송신 요구가 없어진 경우에는 대기 화면으로 돌아갑니다.



대기 화면



통신 확립 화면



데이터 송신 화면

#### \* 참고

로그 데이터 다운로드 및 다운로드한 로그 데이터 해석은 옵션 서비스이며 전용 다운로드 지그가 필요합니다.

자세한 사항은 7-3 페이지의 로그 데이터 해석(옵션 서비스) 페이지를 확인하신 후 가까운 당사 영업소로 연락하시기 바랍니다.

## ===== 7. 보수 점검 =====

### 7.1 점검 빈도와 점검 항목

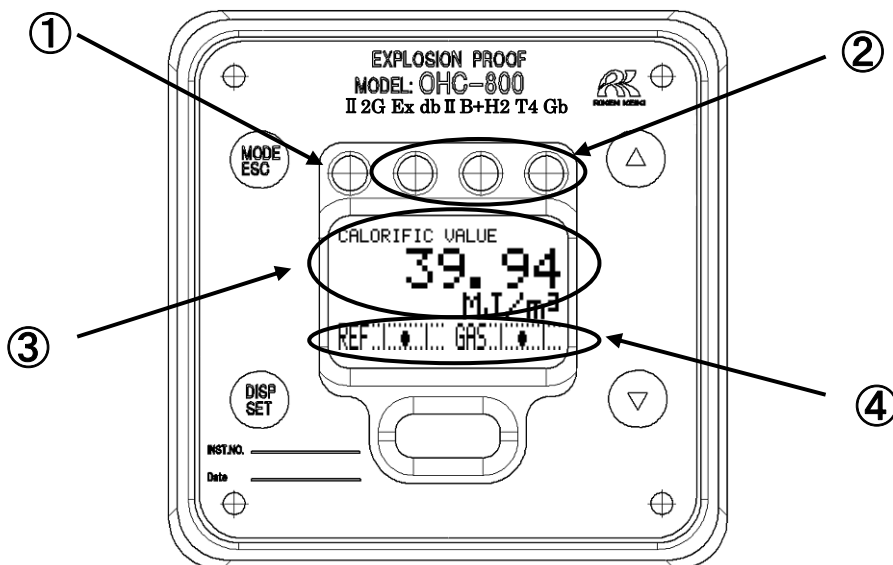
점검에는 고객이 1일 1회 실시하는 ‘일상 점검’, 1개월마다 실시하는 ‘1개월 정기 점검’과 당사의 서비스 요원이 6개월마다 실시하는 ‘6개월 정기 점검’이 있습니다.

#### 7.1.1 일상 점검

일상 점검은 제품 동작의 건전성을 확인하기 위한 검사입니다. 아래 표에 나타난 점검 항목/판정 기준에 따라 점검을 실시합니다.

점검 항목	판 정
① POWER 램프	정상일 때 POWER 램프는 연속 점등 상태입니다. 정상적으로 점등되어 있는지 확인하십시오.
② 램프 1, 2, 3	정상일 때 램프 1, 2, 3은 연속 소등 상태입니다. 이러한 램프가 점등되지 않았는지 확인하십시오.
③ LCD 표시	이상 상태(FAILURE), 사양 범위 외(OUT OF SPECIFICATION) 유지 보수 요구(MAINTENANCE REQUIRED) 등이 표시되지 않았는지 확인하십시오.
④ 레퍼런스 가스(REF) 유량, 측정 가스(GAS) 유량	레퍼런스 가스(REF) 유량, 측정 가스(GAS) 유량을 나타내는 검은 동그라미 표시가 각각 상한/하한을 나타내는 2개의 실선 사이에 들어가 있는지 확인합니다.

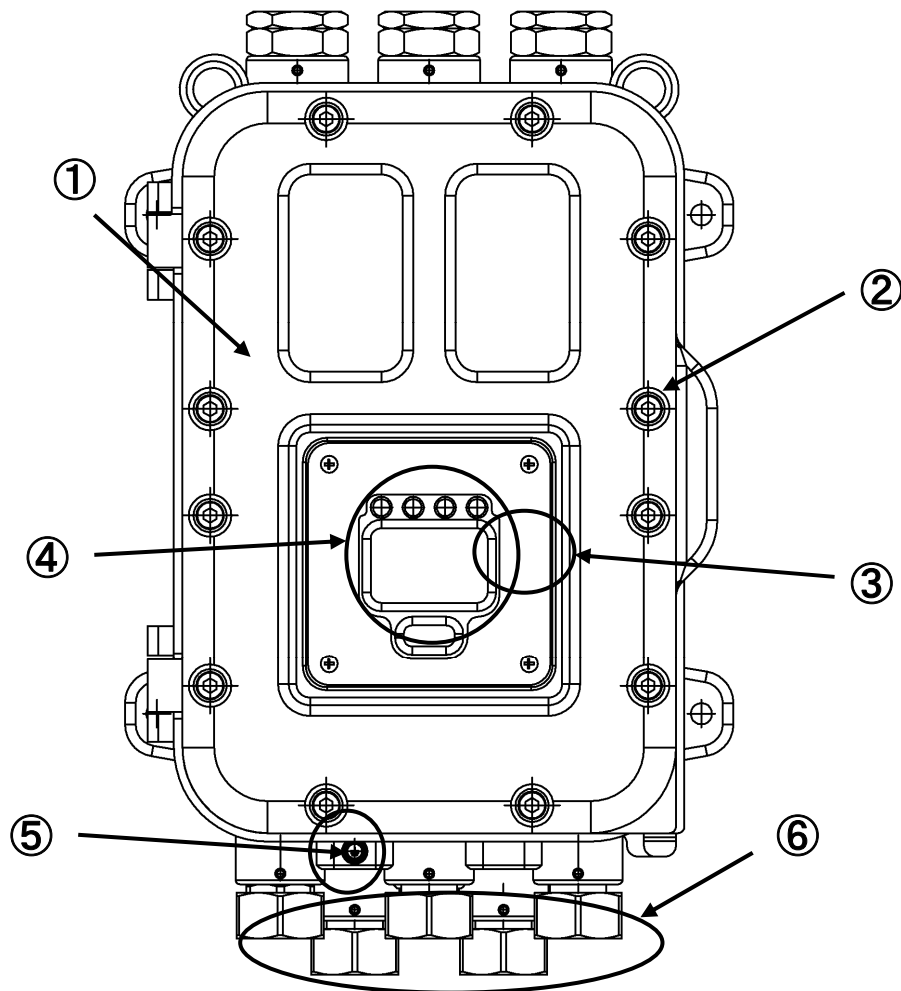
어떤 이상 상태가 확인된 경우에는 문제 해결에 따라 조사/대응을 하십시오.



## 7.1.2 1개월 정기 점검

1개월 정기 점검은 방폭 성능의 건전성을 확인하기 위한 검사입니다. 아래 표에 나타난 점검 항목/판정 기준에 따라 점검을 실시합니다.

점검 항목	판 정
① 주물 케이스	케이스에 이상/파손은 없는가?
② 체결 나사·볼트	체결 나사·볼트류에 헐거움/분실 등의 이상은 없는가?
③ 방폭 검정 명판	형식 검정 합격 표장이 인쇄된 명판에 이상은 없는가?
④ 투명창 부분	투명창 부분에 크랙이나 변색, 변형이 발생하지 않았는가?
⑤ 접지 단자	접지 단자로의 결선 상황은 정상적인가?
⑥ 케이블 글랜드 배선류	케이블 글랜드 및 배선류에 이상은 없는가?





### 7.1.3 6개월 정기 점검

6개월 정기 점검은 센서 출력/ 전원 전압/ 접점 출력/ 아날로그 신호 출력 등의 건전성을 확인하기 위한 검사입니다. 필요에 따라 아래의 항목을 실시합니다.

- ① 기기 청소    ② 부품 교체    ③ 외부 배관 부품 교체    ④ 지시 동작 확인
- ⑤ 로그 데이터 해석(옵션 서비스)    ⑥ 기타

또한, 6개월 정기 점검 시에는 일상 점검, 1개월 정기 점검의 항목을 실시합니다.

#### \* 참고

#### 로그 데이터 해석(옵션 서비스)에 대하여

- OHC-800에는 고도의 자가 감시/진단 기능이 있으며 다음 항목의 건전성을 상시 감시하고 있습니다.

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| • 광원 광량            | • 각종 고장 플래그     |
| • 콘트라스트            | • 센서 전압         |
| • 각 유닛의 온도         | • 4-20 mA 출력 상황 |
| • GAS OUT 절대 압력 변동 | • 광학 센서 유닛 출력   |
| • GAS 유량           | • 음속 센서 유닛 출력   |
| • REF 유량           |                 |

또한, 본 기기 내부에는 과거 1년 초과분의 '가동 상황'과 '진단 결과'를 기록한 로그 데이터가 상시 저장되어 있습니다.

'로그 데이터 해석'은 제품 내부에 축적된 이 로그 데이터를 당사의 서비스 요원이 IrDA 통신을 통해 수집하고 당사에서 해석한 후, 과거 1년간의 '가동 상황', '진단 결과'를 그래프화하여 보고서로 제출하는 옵션 서비스입니다.

- 이 서비스에 의한 해석 결과는 과거 1년간에 걸친 장기 데이터에 기반한 것이기 때문에 통상의 6개월 정기 점검으로는 평가하기 어려운, 연간 관점에서 기기의 안정성을 확인할 수 있을 뿐 아니라 고객이 플랜트의 가동 상황 등을 평가하는 데 있어서 유효한 데이터가 될 수 있다고 생각합니다.

이 서비스의 이용을 검토하시는 경우에는 당사 영업소로 문의해 주십시오.

## 7.2 권장 정기 교체 부품

평균 주위 온도	권장 정기 교체 부품	교체 주기
50 °C 미만	없음	-
50 °C 이상	전원 단자대 유닛	5년

본 기기는 내구 연수를 10년으로 설계했습니다.

샘플링 장치 주변에 사용되는 필터류는 필요에 따라 적절히 교체해 주시기 바랍니다.

## ===== 8. 보관 · 이설 및 폐기 =====

### 8.1 보관 또는 장기 비사용 시 조치

OHC-800 및 샘플링 장치에서 배관/케이블류를 분리하지 않고 이들을 연결한 채 중장기적으로 사용을 중지하는 경우는 전원 공급과 측정 가스/비교 가스의 공급만 정지시키면 됩니다.

배관/케이블류를 분리하고 창고 등에서 장기간 보관하는 경우는 상온, 상습의 직사광선이 닿지 않는 장소에 보관하십시오.

어느 경우든지 방폭 접합면이 손상되지 않도록 측정기의 정면 뚜껑 등은 닫은 상태로 보관하시기 바랍니다.

### 8.2 이설 또는 재사용 시 조치

배관/케이블류의 재연결이 수반되는 재가동의 경우는 당사가 지정한 서비스 회사에 기동 작업을 의뢰하시기 바랍니다. 전력과 측정 가스/레퍼런스 가스를 재공급만 하면 되는 경우는 필요에 따라 당사가 지정한 서비스 회사에 의뢰하시기 바랍니다.



#### 주의

이설할 때는 상위 시스템과 연결한 상태로 『6.2.4 4-20 mA 출력 조정』에 따라 외부 출력 4-20 mA 를 실시하십시오.

### 8.3 제품 폐기

측정기를 폐기할 때는 산업 폐기물(불연물)로서 지역의 법령 등에 따라 적절히 처리하십시오.

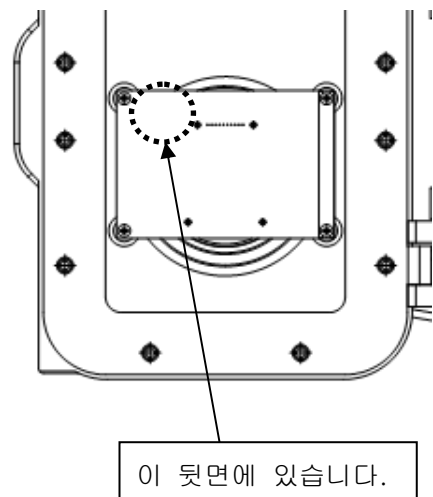
OHC-800 에는 다음과 같은 동전형 전지가 탑재되어 있으므로 폐기할 때는 미리 분리해 주십시오.

동전형 이산화망간 리튬 전지의 사양

품명	: CR1220
공칭 전압	: 3 V
표준 용량	: 36 mAh

분리 방법

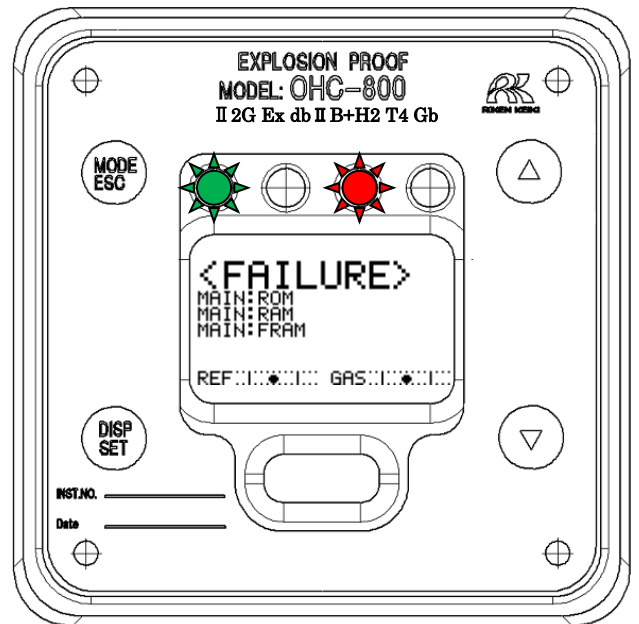
메인 컨트롤러 유닛을 분리합니다. 오른쪽 그림에 표시한 부분의 뒷면에 전지가 있습니다. 전지는 수지 케이스에 덮여 있습니다. 수지 케이스는 기판에 접착되어 있으므로 펜치나 일자 드라이버 등으로 수지 케이스를 분리합니다. 전지는 옆으로 밀어서 분리합니다. 분리한 전지는 절연 테이프를 감은 후 처리합니다.



## ===== 9. 문제 해결 =====

이 자료는 측정기의 표시 내용으로 제품 상태를 판단하여 문제 등의 원인을 조사하기 위한 것입니다. 발생할 수 있는 증상을 가능한 한 많이 수록했습니다만 모든 증상을 반영한 것은 아닙니다. 본 자료로 원인을 특정할 수 없는 경우에는 당사로 문의하시기 바랍니다.

### 9.1 이상 상태 <FAILURE>

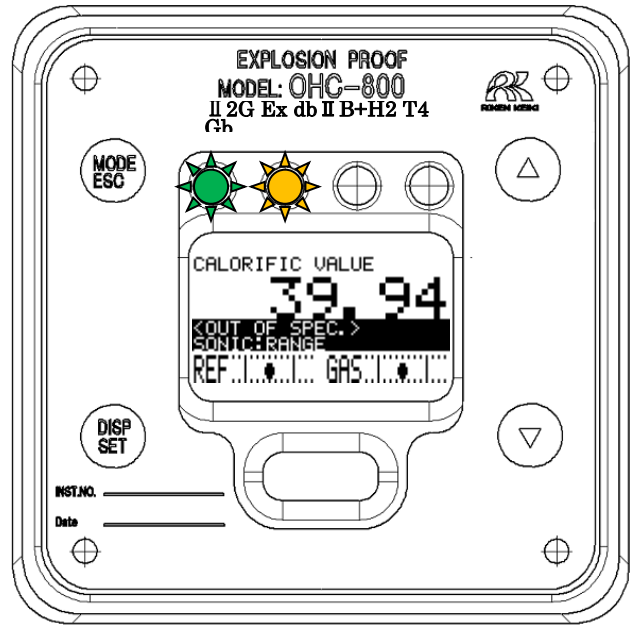


표시부	상태 설명	주요 원인과 대응
<pre> &lt;FAILURE&gt; MAIN: ROM REF:..... GAS:.....                     </pre>	메인 컨트롤러의 ROM 이상	메인 컨트롤러의 ROM 이상입니다. 메인 컨트롤러 교체가 필요합니다.
<pre> &lt;FAILURE&gt; MAIN: RAM REF:..... GAS:.....                     </pre>	메인 컨트롤러의 RAM 이상	메인 컨트롤러의 RAM 이상입니다. 메인 컨트롤러 교체가 필요합니다.
<pre> &lt;FAILURE&gt; MAIN: FRAM REF:..... GAS:.....                     </pre>	메인 컨트롤러의 FRAM 이상	메인 컨트롤러의 FRAM 이상입니다. 메인 컨트롤러 교체가 필요합니다.
<pre> &lt;FAILURE&gt; MAIN: TEMP. SENSOR REF:..... GAS:.....                     </pre>	메인 컨트롤러에서 비정상적인 온도를 검출	설치 환경에 이상이 인정되지 않으면 메인 컨트롤러의 기능 불량에 의심됩니다.

표시부	상태 설명	주요 원인과 대응
	메인 컨트롤러에서 공급 전력의 이상을 검출	OHC-800으로의 공급 전력에 이상이 인정되지 않으면 전원 단자대 유닛 혹은 메인 컨트롤러의 기능 불량에 의심됩니다.
	메인 컨트롤러에서 광학 센서 유닛의 이상을 검출	메인 컨트롤러와 광학 센서 유닛을 잇는 연결 케이블 혹은 광학 센서 유닛의 기능 불량이 의심됩니다.
	메인 컨트롤러에서 음속 센서 유닛의 이상을 검출	메인 컨트롤러와 음속 센서 유닛을 잇는 연결 케이블 혹은 음속 센서 유닛의 기능 불량이 의심됩니다.
	메인 컨트롤러에서 4-20 mA 출력 신호의 이상을 검출	4-20 mA 용 케이블에 단선 등의 이상이 인정되지 않으면 전원 단자대 유닛 혹은 메인 컨트롤러의 기능 불량이 의심됩니다.
	광학 센서 유닛에서 ROM 이상을 검출	광학 센서 유닛의 ROM 이상입니다. 광학 센서 유닛의 교체가 필요합니다.
	광학 센서 유닛에서 RAM 이상을 검출	광학 센서 유닛의 RAM 이상입니다. 광학 센서 유닛의 교체가 필요합니다.
	광학 센서 유닛에서 FRAM 이상을 검출	광학 센서 유닛의 FRAM 이상입니다. 광학 센서 유닛의 교체가 필요합니다.
	광학 센서 유닛에서 온도 이상을 검출	설치 환경에 이상이 인정되지 않으면 광학 센서 유닛의 기능 불량이 의심됩니다.
	광학 센서 유닛에서 GAS OUT의 이상 절대 압력을 검출	GAS OUT의 배기 환경이나 배관 막힘 등의 이상 인정되지 않으면 광학 센서 유닛의 기능 불량이 의심됩니다.
	광학 센서 유닛에서 공급 전력의 이상을 검출	OHC-800으로의 공급 전력에 이상이 인정되지 않으면 전원 단자대 유닛 혹은 광학 센서 유닛의 기능 불량이 의심됩니다.

표시부	상태 설명	주요 원인과 대응
	광학 센서 유닛에서 간섭 무늬 이미지 데이터의 비정상적인 광량 저하를 검출	이물질/오물 흡입으로 인한 광학 센서 유닛의 파손이 의심됩니다.
	광학 센서 유닛에서 간섭 무늬 이미지 데이터의 비정상적인 콘트라스트 저하를 검출	이물질/오물 흡입으로 인한 광학 센서 유닛의 파손이 의심됩니다.
	광학 센서 유닛에서 레퍼런스 유량의 이상을 검출	공급량의 현저한 저하 또는 현저한 과다가 인정되지 않으면, 제품 내외부 유통로의 막힘이나 누설이 의심됩니다.
	광학 센서 유닛에서 측정 가스 유량의 이상을 검출	공급량의 현저한 저하 또는 현저한 과다가 인정되지 않으면, 제품 내외부 유통로의 막힘이나 누설이 의심됩니다.
	광학 센서 유닛에서 감지 범위를 벗어난 측정 가스를 검출	측정 가스 조성에 이상이 인정되지 않으면 광학 센서 유닛의 기능 불량 이 의심됩니다.
	음속 센서 유닛에서 측정 음압 이상을 검출	이물질/오물 흡입으로 인한 음속 센서 유닛의 파손이 의심됩니다.
	음속 센서 유닛에서 ROM 이상을 검출	음속 센서 유닛의 ROM 이상입니다. 음속 센서 유닛의 교체가 필요합니다.
	음속 센서 유닛에서 RAM 이상을 검출	음속 센서 유닛의 RAM 이상입니다. 음속 센서 유닛의 교체가 필요합니다.
	음속 센서 유닛에서 EEP-ROM 이상을 검출	음속 센서 유닛의 EEP-ROM 이상입니다. 음속 센서 유닛의 교체가 필요합니다.

## 9.2 사양 범위 외 <OUT OF SPECIFICATION>

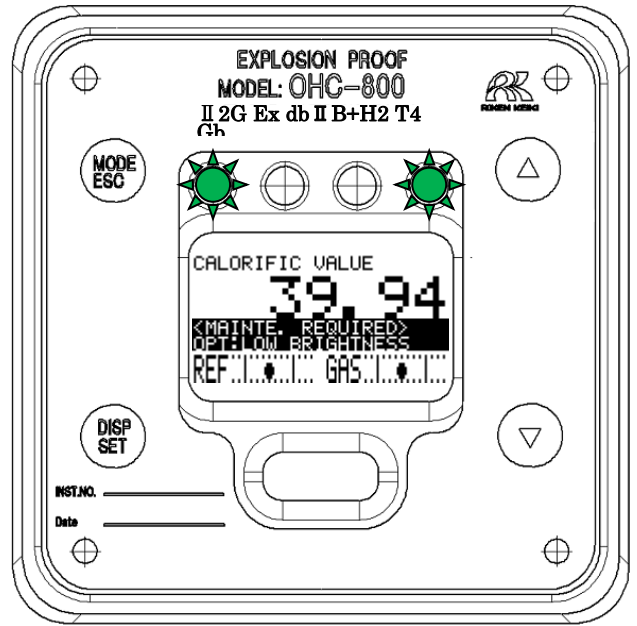


표시부	상태 설명	주요 원인과 대응
	음속 센서 유닛에서 측정 범위를 벗어난 측정 가스를 검출	측정 가스 사양서에 기재된 조건을 충족하는지 확인하시기 바랍니다.
	음속 센서 유닛에서 사양 범위를 벗어난 온도를 검출	사용 환경에 대한 재검토가 요구됩니다.
	광학 센서 유닛에서 측정 범위를 벗어난 측정 가스를 검출	측정 가스 사양서에 기재된 조건을 충족하는지 확인하시기 바랍니다.
	광학 센서 유닛에서 규정 범위를 벗어난 레퍼런스 유량을 검출	상한/하한을 나타내는 2 개의 실선 사이에 검은 동그라미 표시가 들어가도록 레퍼런스 유량을 조정하십시오.
	광학 센서 유닛에서 규정 범위를 벗어난 측정 가스 유량을 검출	상한/하한을 나타내는 2 개의 실선 사이에 검은 동그라미 표시가 들어가도록 레퍼런스 유량을 조정하십시오.

표시부	상태 설명	주요 원인과 대응
	광학 센서 유닛에서 GAS OUT 절대 압력의 급변을 검출	GAS OUT 배기처 혹은 GAS OUT 방산 구조에 대한 재검토가 요구됩니다.
	광학 센서 유닛에서 측정 범위를 벗어난 GAS OUT 절대 압력을 검출	GAS OUT 배기 라인의 절대 압력, GAS OUT 배관에 이상이 없는지 확인하시기 바랍니다.
	광학 센서 유닛에서 급격한 온도 변동을 검출	사용 환경에 대한 재검토가 요구됩니다.
	광학 센서 유닛에서 사양 범위를 벗어난 온도를 검출	사용 환경에 대한 재검토가 요구됩니다.
	사양 범위를 벗어나는 옵트소닉 연산 결과를 가진 열량·비중의 가스를 검출	측정 가스 사양서에 기재된 조건을 충족하는지 확인하시기 바랍니다.
	메인 컨트롤러에서 4-20 mA 신호의 출력 불량을 검출	결선 방법/부하 저항(최대 300 Ω) 조건을 충족하는 사용 방법인지 확인하시기 바랍니다.
	메인 컨트롤러에서 규정 범위를 벗어난 전원 공급을 검출	OHC-800에 공급되는 전원이 요구 사양을 충족하는지 확인하시기 바랍니다.
	메인 컨트롤러에서 사양 범위를 벗어난 온도를 검출	사용 환경에 대한 재검토가 요구됩니다.

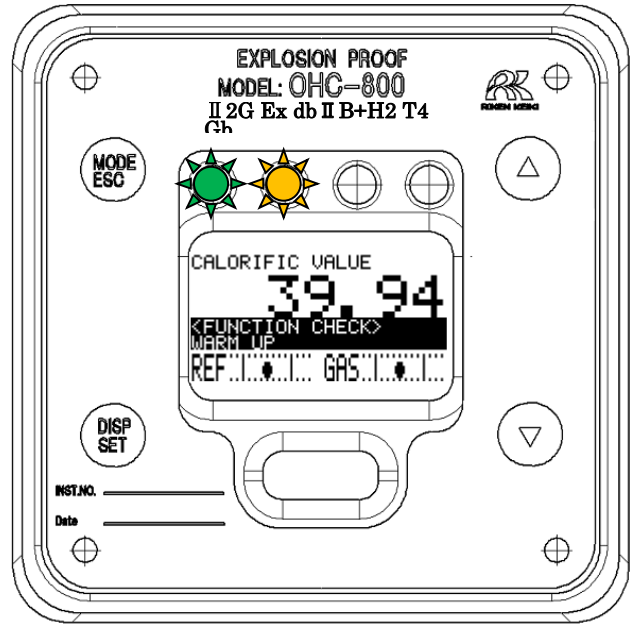


### 9.3 유지 보수 요구 <MAINT. REQUIRED>



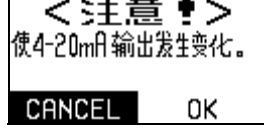
표시부	상태 설명	주요 원인과 대응
	음속 센서 유닛에서 허용 범위 내의 음압 저하를 검출	음속 센서의 오염/열화가 진행되고 있습니다. 음속 센서 유닛의 교체가 필요합니다.
	광학 센서 유닛에서 허용 범위 내의 드리프트를 검출	셋업 모드에서 레퍼런스 교정을 실시하십시오.
	광학 센서 유닛에서 간섭 무늬의 허용 범위 내 콘트라스트 저하를 검출	광학 센서의 오염/열화가 진행되고 있습니다. 광학 센서 유닛의 교체가 필요합니다.
	광학 센서 유닛에서 간섭 무늬의 허용 범위 내 광량 저하를 검출	광학 센서의 오염/열화가 진행되고 있습니다. 광학 센서 유닛의 교체가 필요합니다.
	열량/밀도의 연산 조건에 미사용으로 되어 있는 센서 유닛 측에서 고장을 검출	다른 곳으로 파급될 우려가 있으므로 원인 조사와 대책 수립을 권합니다.
	메인 컨트롤러에서 제조 조정이 미종료 상태임을 의미	통상의 출하품에서는 표시되지 않습니다.


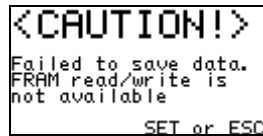
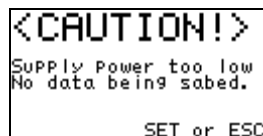

## 9.4 기능 확인 <FUNCTION CHECK>




표시부	상태 설명	주요 원인과 대응
	외부 통신으로 기능 확인 동작에 들어간 상태	통상의 사양에서는 이 표시가 생기지 않습니다.
	셋업 모드로 들어간 상태	----
	자동 레퍼런스 교정(옵션 기능) 실행 중	통상의 사양에서는 이 표시가 생기지 않습니다.
	난기 중	전원 재투입이 발생하면 15 분간 난기 상태에 들어갑니다.

## 9.5 주의 표시 <CAUTION!>

표시			주요 원인과 대응
영어	중국어	일본어	
			LCD 화면과 접점의 홀드 상태를 해제하기 전에 표시됩니다.
			셋업 모드로 들어갈 때, 측정을 정지하고 지정된 출력값으로 고정되기 전에 표시됩니다.
			셋업 모드에서 지정된 값과 다른 신호 출력을 요구받았을 때 표시됩니다.

표시	주요 원인과 대응
	<p>셋업 모드의 『6.2.6 레퍼런스 교정』을 실시했을 때, 이전 결과와 크게 다른 데이터를 검출한 경우에 표시되는 화면입니다.</p> <p>OHC-800의 GAS IN에서 레퍼런스 가스가 충분히 흐르지 않았을 가능성이 있습니다. 조작/순서 등에 잘못이 없는지 충분히 확인한 후에 “OK”를 선택하십시오.</p> <p>빈번하게 화면이 표시되는 경우는 광학 센서 유닛 또는 샘플링 장치의 기능 불량에 의심됩니다.</p>
	<p>셋업 모드에서 설정 변경을 했을 때 그 설정 정보를 FRAM에 쓰는 것에 실패하면 표시됩니다. 반복적으로 쓰기에 실패하는 경우와 빈번하게 쓰기에 실패하는 경우는 메인 컨트롤러의 기능 불량에 의심됩니다.</p>
	<p>셋업 모드에서 설정 변경을 했을 때 그 설정 정보를 FRAM에 쓰는데 필요한 전력이 공급되지 않으면 표시됩니다. OHC-800에 공급되는 전원에 이상이 인정되지 않은 경우 전원 단자대 유닛 혹은 메인 컨트롤러의 기능 불량에 의심됩니다.</p>
	<p>OHC-800의 제조 공정 등 특수한 작업 조건하에서만 표시될 수 있는 화면입니다.</p>

## 9.6 기타

표시	주요 원인과 대응
	<p>셋업 모드로 이행하기 위해 비밀번호를 입력할 때 틀린 비밀번호를 입력하면 왼쪽 화면이 표시됩니다.</p> <p>SET 키 또는 ESC 키를 누르고 다시 셋업 모드로 들어가는 조작을 실행하십시오.</p>

## 9.7 화면 표시에 해당하지 않는 경우

표시	주요 원인	대응
전원이 들어오지 않는다 아무것도 표시되지 않는다	전원 스위치 OFF	전원 스위치를 ON으로 하십시오.
	퓨즈가 끊어져 있다	퓨즈를 확인하고 끊어져 있으면 정격 퓨즈로 교체하십시오.
	전원 계통의 이상 · 순간 차단	전원의 공급 전압을 확인하십시오. 정격 전압으로 공급하십시오. 무정전 전원, 전원 라인 필터, 절연 변압기 등의 재검토, 추가 등의 조치를 하십시오.
	내부 연결 케이블의 이상 (단선 · 미연결 · 단락)	내부 케이블에 빠짐/찌그러짐/파손/단락 등이 있는지 상태를 확인하십시오. 플랫 케이블에 이상이 있는 경우는 메인 유닛의 교체 대응 등이 필요하므로 당사로 연락하시기 바랍니다. 단자대에 연결된 케이블에 이상이 있는 경우는 결선 재검토 등의 조치를 하십시오.
	외부 연결 케이블의 이상 (단선 · 미연결 · 단락)	외부 케이블에 빠짐/찌그러짐/파손/단락 등이 있는지 상태를 확인하십시오. 케이블에 이상이 있는 경우 케이블 교체 등의 조치를 하십시오.

# ===== 10. 제품 사양 =====

## 10.1 제품 사양

형 식	: OHC-800
측 정 원 리	: 굴절률과 음속 측정에 의한 옵트소닉 연산 방식
측 정 가 스	: 별지 '제품 설정'을 참조하시기 바랍니다.
측 정 대 상	: 열량, 비중, 웨버 지수
측 정 범 위	: 별지 '제품 설정'을 참조하시기 바랍니다.
측 정 방 식	: 외부 샘플링 장치에 의한 일정 유량 가스 도입식
자가진단감시기능	: 4 개의 카테고리 분류한 상태 감시. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 이상 상태(FAILURE)</li> <li>• 기능 확인(FUNCTION CHECK)</li> <li>• 유지 보수 요구(MAINTENANCE REQUIRED)</li> <li>• 사양 범위 외(OUT OF SPECIFICATION)</li> </ul>
표 시 부	: 폴도트 LCD(백라이트 포함) 램프 녹 색: 전원 투입 시 점등 주황색: 접점 출력 1 에 연동하여 점등 적 색: 접점 출력 2 에 연동하여 점등 녹 색: 접점 출력 3 에 연동하여 점등
외 부 출 력 1	: DC 4~20 mA(절연, 전류 토출형) 부하 저항 최대 300 Ω, 최소 분해능 0.01 mA 이하
외 부 출 력 2	: RS-485(MODBUS) 통신 기능
외 부 출 력 3	: IrDA 통신 출력(유지 보수용)
접 점 출 력 1	: 기능 확인(FUNCTION CHECK) 조건 및 사양 범위 외(OUT OF SPECIFICATION) 조건일 때 작동.* <b>【무전압 접점, 접점 용량 2 A 30 V DC(저항 부하)】</b>
접 점 출 력 2	: 이상 상태(FAILURE) 조건일 때 작동.* <b>【무전압 접점, 접점 용량 2 A 30 V DC(저항 부하)】</b>
접 점 출 력 3	: 유지 보수 요구(MAINTENANCE REQUIRED) 조건일 때 작동.* <b>【SSR 접점, 접점 용량 20 W 240 V AC(저항 부하)】</b>
조 작 방 법	: 마그넷 컨트롤 키에 의한 조작 (방폭 성능을 유지한 채 조작할 수 있습니다)
전 원	: AC 100 V~240 V±10 % 50/60 Hz 최대 18 VA 또는 DC 24 V±10 % 최대 5 W(AC, DC 사양은 설정 변경 가능)
보 호 등 급	: IP 66 / IP 67 상당
주 위 온 도	: 일본 방폭 사양 : -20 ~ +57 °C(급변이 없을 것) 해외 방폭 사양 : -20 ~ +60 °C(급변이 없을 것)
주 위 습 도	: 95 %RH 이하(결로가 없을 것)
측 정 가 스 온 도	: 주위 온도와 동일(응축이 없을 것)
외 형 치 수	: 286(W)×453(H)×145(D) mm(돌출부 제외)
질 량	: 약 23 kg
방 폭 구 조	: 내압 방폭 구조
방 폭 등 급	: Ex d II B + H <sub>2</sub> T4 (Japan Ex/KCs) Ex db II B + H <sub>2</sub> T4 Gb (IECEX) II 2 G Ex db II B + H <sub>2</sub> T4 Gb (ATEX)

\* 접점의 동작 조건은 변경할 수 있습니다.

## 10.2 제품 원리

### 10.2.1 옵트소닉 연산(열량)

그림 1은 각종 순가스의 열량과 음속의 관계를 나타낸 그래프입니다. 그림에 있는 직선은 파라핀계 탄화수소 가스의 점을 연결한 함수  $Q_{Sonic}$ 을 나타내고 있습니다.

그림 2는 각종 순가스의 열량과 굴절률의 관계를 나타낸 그래프입니다. 그림에 있는 직선은 파라핀계 탄화수소 가스의 점을 연결한 함수  $Q_{Opt}$ 를 나타내고 있습니다.

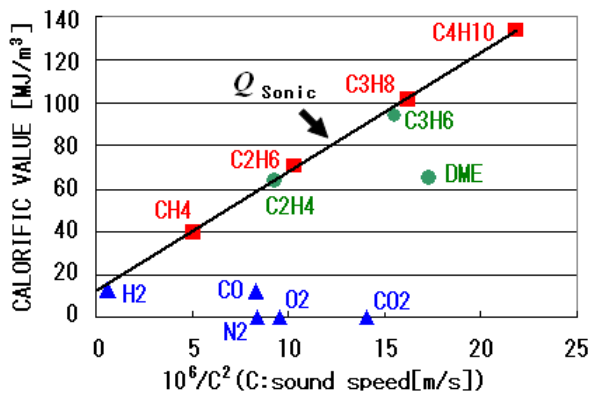


그림 1 : 열량과 음속의 관계

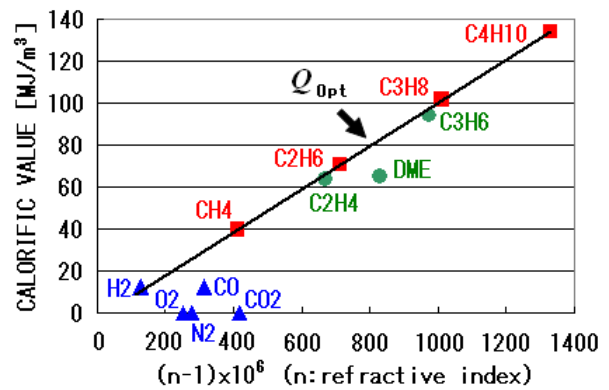


그림 2 : 열량과 굴절률의 관계

측정 대상 가스가 파라핀계 탄화수소만으로 구성된 경우 음속, 굴절률을 측정하여 각각의 함수  $Q_{Sonic}$ ,  $Q_{Opt}$ 에 대입하면 정확한 열량을 구할 수 있습니다.

그러나 측정 대상 가스에 함수  $Q_{Sonic}$ ,  $Q_{Opt}$ 가 그리는 직선에 올라가지 않는 성분  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $CO$  등이 포함된 경우, 이 성분들은 오차를 만드는 잡가스로 작용합니다.

측정 가스의 진정한 열량  $Q$ 와 함수  $Q_{Sonic}$ ,  $Q_{Opt}$ 의 관계는 식 (1), (2)와 같이 나타낼 수 있습니다.

$$Q = Q_{Opt} - \sum k_i \cdot x_i \quad (1)$$

$$Q = Q_{Sonic} - \sum k'_i \cdot x_i \quad (2)$$

여기서  $x_i$ 는 잡가스 성분  $i$ 의 체적분율을,  $k_i$ ,  $k'_i$ 는 잡가스 성분  $i$ 가 영향을 주는 오차 계수를 나타냅니다.

오차 계수  $k_i, k'_i$  는 그림 1, 2 의 그래프상에서 성분  $i$  의 점으로부터 함수  $Q_{Sonic}$ ,  $Q_{Opt}$  가 그리는 직선까지의 세로축 방향 ‘거리’를 나타냅니다.

당사에서는  $k_i$  와  $k'_i$  의 비가 잡가스의 종류에 관계없이 거의 일정해지는 관계를 발견했습니다.

$$k'_i \approx \alpha \cdot k_i \quad (3)$$

(3)의 관계식을 이용하면 식 (2)는 아래와 같이 나타낼 수 있으며,

$$Q \approx Q_{Sonic} - \alpha \cdot \sum k_i \cdot x_i \quad (4)$$

식 (1)과 식 (4)에서 열량을 구하는 옵트소닉 연산의 관계식을 얻을 수 있습니다.

$$Q \approx Q_{Opt} - \frac{Q_{Opt} - Q_{Sonic}}{1 - \alpha} \quad (5)$$

아래의 그림 3 은 옵트소닉 연산과 열량의 관계를 그린 것입니다.

파라핀계 탄화수소 가스뿐만 아니라  $N_2, O_2, CO_2, CO$  성분도 1 개의 직선에 올라가 있어 잡가스의 영향이 효과적으로 제거된 상태임을 알 수 있습니다.

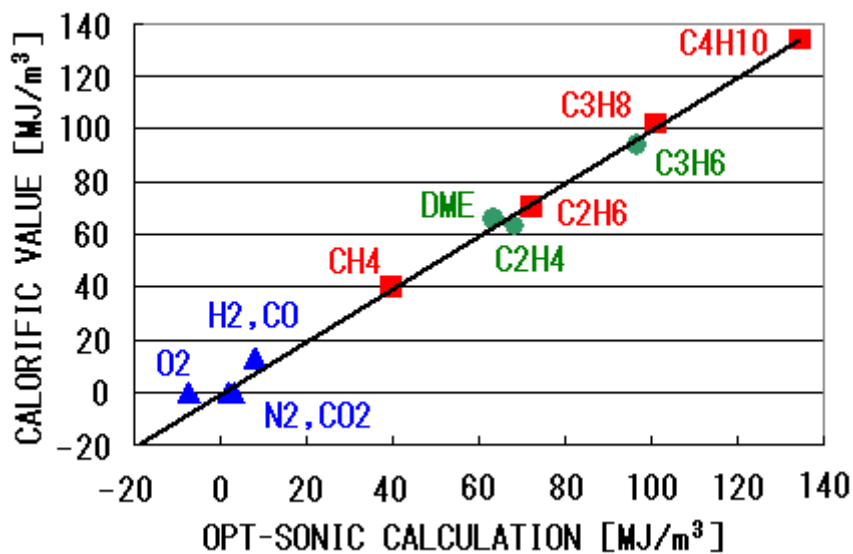


그림 3 : 옵트소닉 연산과 열량의 관계

## 10.2.2 울트소닉 연산(비중)

그림 4는 각종 순가스의 비중과 음속의 관계를 나타낸 그래프입니다. 그림에 있는 직선은 파라핀계 탄화수소 가스의 점을 연결한 함수  $d_{Sonic}$ 을 나타내고 있습니다.

그림 5는 각종 순가스의 비중과 굴절률의 관계를 나타낸 그래프입니다. 그림에 있는 직선은 파라핀계 탄화수소 가스의 점을 연결한 함수  $d_{Opt}$ 를 나타내고 있습니다.

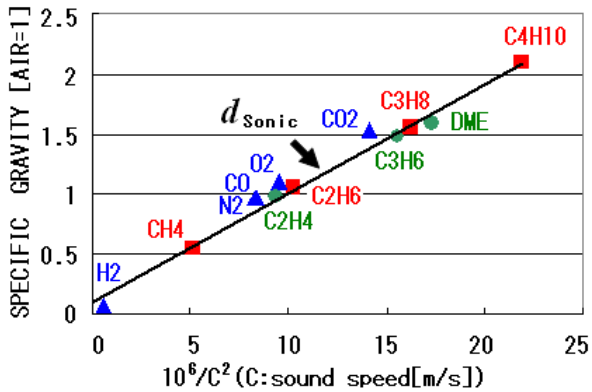


그림 4 : 비중과 음속의 관계

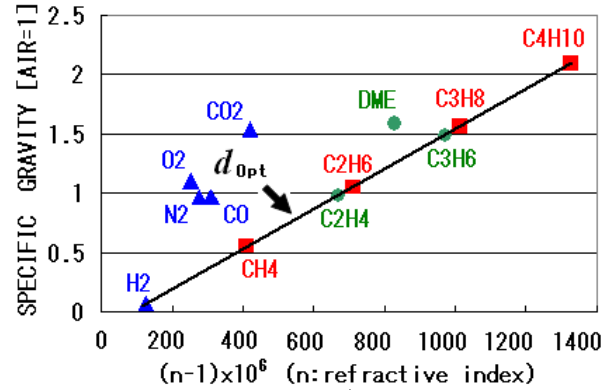


그림 5 : 비중과 굴절률의 관계

측정 대상 가스가 파라핀계 탄화수소만으로 구성된 경우 음속, 굴절률을 측정하여 각각의 함수  $d_{Sonic}$ ,  $d_{Opt}$ 에 대입하면 정확한 비중을 구할 수 있습니다.

그러나 측정 대상 가스에 함수  $d_{Sonic}$ ,  $d_{Opt}$ 가 그리는 직선에 올라가지 않는 성분  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $CO$  등이 포함된 경우, 이 성분들은 오차를 만드는 잡가스로 작용합니다.

측정 가스의 진정한 비중  $d$ 와 함수  $d_{Sonic}$ ,  $d_{Opt}$ 의 관계는 식 (6), (7)과 같이 나타낼 수 있습니다.

$$d = d_{Opt} - \sum k_i \cdot x_i \quad (6)$$

$$d = d_{Sonic} - \sum k'_i \cdot x_i \quad (7)$$

여기서  $x_i$ 는 잡가스 성분  $i$ 의 체적분율을,  $k_i$ ,  $k'_i$ 는 잡가스 성분  $i$ 가 영향을 주는 오차 계수를 나타냅니다.



오차 계수  $k_i, k'_i$  는 그림 4, 5 의 그래프상에서 성분 i 의 점으로부터 함수  $d_{Sonic}, d_{Opt}$  가 그리는 직선까지의 세로축 방향 ‘거리’를 나타냅니다.

당사에서는  $k_i$  와  $k'_i$  의 비가 잡가스의 종류에 관계없이 거의 일정해지는 관계를 발견했습니다.

$$\beta \cdot k'_i \approx k_i \quad (8)$$

(8)의 관계식을 이용하면 식 (6)은 아래와 같이 나타낼 수 있으며,

$$d \approx d_{Opt} - \beta \cdot \sum k'_i \cdot x_i \quad (9)$$

식 (7)과 식 (9)에서 비중을 구하는 옵트소닉 연산의 관계식을 얻을 수 있습니다.

$$d \approx d_{Sonic} - \frac{d_{Sonic} - d_{Opt}}{1 - \beta} \quad (10)$$

아래의 그림 6 은 옵트소닉 연산과 비중의 관계를 그린 것입니다.

파라핀계 탄화수소 가스뿐만 아니라  $N_2, O_2, CO_2, CO$  성분도 1 개의 직선에 올라가 있어 잡가스의 영향이 효과적으로 제거된 상태임을 알 수 있습니다.

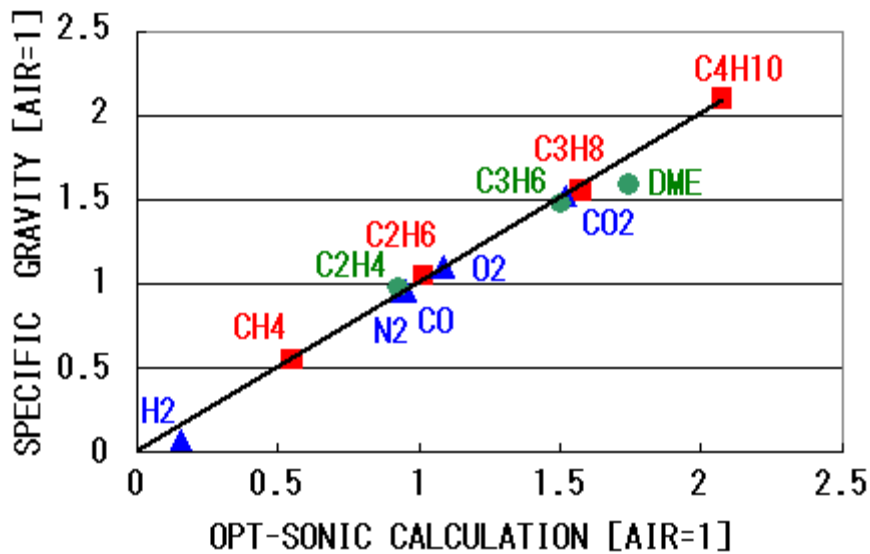
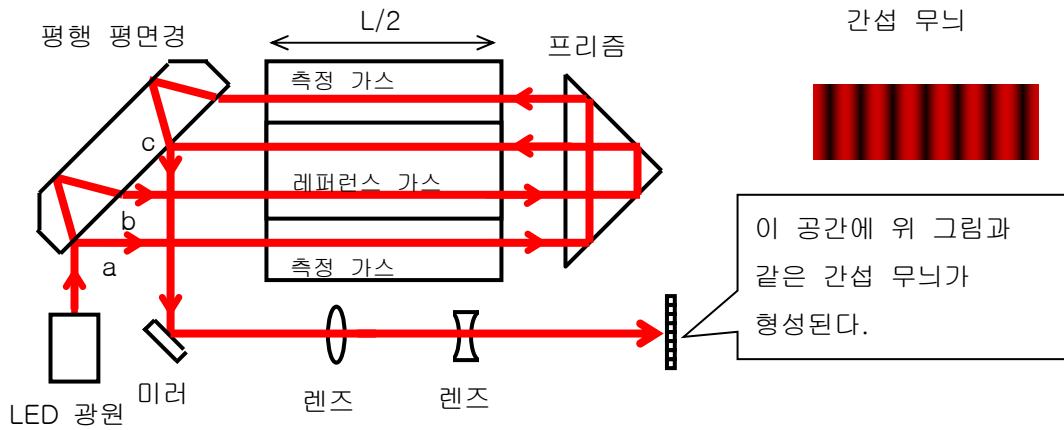


그림 6 : 옵트소닉 연산과 비중의 관계

### 10.2.3 광학 센서의 원리



위 그림은 광파 센서에 이용하고 있는 간섭계의 모식도입니다. 이 간섭계는 측정 gas와 레퍼런스 gas의 '굴절률 차이'에 비례해 이동하는 '간섭 무늬'를 형성합니다.

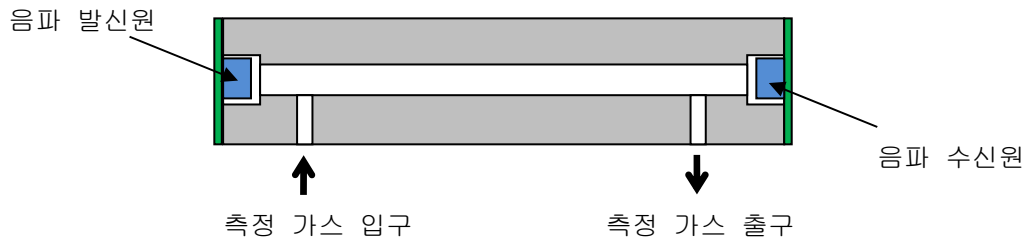
간섭 무늬의 이동량  $\Delta\theta$ 는 다음 식으로 나타낼 수 있습니다.

$$\Delta\theta = \frac{2\pi L(n_{GAS} - n_{REF})}{\lambda}$$

- $L$  : 챔버 길이
- $n_{GAS}$  : 측정 gas의 굴절률
- $n_{REF}$  : 레퍼런스 gas의 굴절률
- $\lambda$  : 광원 파장

광원의 파장과 챔버의 길이는 물리적으로 매우 안정된 것입니다. 그러므로 간섭 무늬의 이동량을 측정하면 측정 gas의 굴절률  $n_{GAS}$ 를 정확하게 구할 수 있습니다.

## 10.2.4 음속 센서의 원리



위 그림은 음속 센서의 모식도입니다. 이 센서는 측정 가스가 흐르는 통을 향해 음파 발신원에서 소리를 내고, 측정 가스 속을 이동하여 수신원에 도달할 때까지의 시간  $\tau$ 를 측정합니다.

측정 가스 속을 이동하는 소리의 속도  $v_{GAS}$ 는 다음 식으로 나타낼 수 있습니다.

$$v_{GAS} = \frac{L}{\tau}$$

- $L$  : 음파 발신원에서 수신원까지의 거리
- $\tau$  : 발신원에서 수신원에 도달할 때까지의 시간

음파 발신원에서 수신원까지의 거리  $L$ 은 물리적으로 매우 안정된 것입니다. 그러므로 음파의 도달 시간  $\tau$ 를 측정하면 측정 가스 속을 이동하는 소리의 속도  $v_{GAS}$ 를 정확하게 구할 수 있습니다.

# ==== 11. 용어의 정의 =====

## 11.1 사용설명서에서 사용되고 있는 용어의 정의

측정 가스	본 기기에서 열량, 밀도, 웨버 지수의 측정 대상이 되는 가스입니다.
굴절률	물질 속에서 전파되는 빛의 진행 방법을 나타내는 지표 중 하나로, 진공 속에서 전파되는 빛의 속도를 물질 속에서 전파되는 빛의 속도로 나눈 값입니다.
레퍼런스 가스	광학 센서 유닛으로 측정 가스의 굴절률을 측정할 때 기준으로 사용하는 가스입니다. 제품의 사양에 따라 가스종이 다릅니다.
레퍼런스 가스 교정(REF CAL.)	레퍼런스 가스의 농도를 측정했을 때 지시값을 조정하는 작업입니다.
옵트소닉 연산	연료 가스 속에서 전파되는 ‘빛’과 ‘소리’의 속도를 측정하여 N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, O <sub>2</sub> 등 잡가스의 영향을 연산으로 제거하면서 연료 가스의 ‘열량’, ‘밀도’를 고정밀도로 산출하는 기술로서 2007년, 2010년에 리켄케이키가 독자적으로 고안하였습니다.
연산 계수 $\alpha$	옵트소닉 연산으로 ‘열량’을 산출할 때 잡가스의 영향을 제거하기 위해 설정하는 계수입니다. 연료 가스 안에 있는 잡가스의 주요 변동 성분에 의해 결정되는 값입니다.
연산 계수 $\beta$	옵트소닉 연산으로 ‘밀도’를 산출할 때 잡가스의 영향을 제거하기 위해 설정하는 계수입니다. 연료 가스 안에 있는 잡가스의 주요 변동 성분에 의해 결정되는 값입니다.

## 11.2 ‘측정 가스 사양서’에서 사용되고 있는 용어의 정의

계장 에어	건조하고 청정한 공기입니다. JIS B8392-1:2003 (ISO 8573-1:2001)에 의거한 등급 1.1.1~1.6.2 를 사용하십시오. 한랭지에서는 등급 1.1.1~1.3.2 를 사용하십시오.
MJ/m <sup>3</sup>	1 세제곱미터당 열량을 SI 단위로 나타낸 것입니다.
Gross (HHV, SCV)	모두 동의어이며 총발열량(Gross), 고위 발열량(HHV: Higher Heating Value, SCV: Superior Calorific Value) 등으로 표현됩니다. 연소 시 발생한 수증기가 응축되었을 때 얻어지는 ‘잠열’을 포함한 열량을 나타낸 것입니다.
Net (LHV, ICV)	모두 동의어이며 진발열량(Net), 저위 발열량(LHV: Lower Heating Value, ICV: Inferior Calorific Value) 등으로 표현됩니다. 연소 시 발생한 수증기가 응축되었을 때 얻어지는 ‘잠열’을 뺀 열량을 나타낸 것입니다.
표준 온도	열량과 밀도를 단위 체적당 단위로 측정·표시할 때 기준으로 삼는 기체의 온도입니다.
표준 기압	열량과 밀도를 단위 체적당 단위로 측정·표시할 때 기준으로 삼는 기체의 압력입니다.
kg/m <sup>3</sup>	1 세제곱미터당 질량을 SI 단위로 나타낸 것입니다.
비중[AIR=1]	어떤 물질의 밀도를 기준 물질의 밀도로 나눈 것입니다. 기체를 대상으로 하는 경우는 공기를 기준으로 하는 것이 일반적이며, OHC-800 에서도 공기를 기준으로 한 비중을 이용하고 있습니다.
웨버 지수	웨버(W.I. : Wobbe Index) 연소성 지표의 하나로, 열량을 비중의 제곱근으로 나눈 값입니다. 일정한 오리피스 노즐에 일정한 압력으로 가스를 공급했을 때 단위 시간당 방출되는 열량과 비례한 값이 됩니다.

개정 또는 폐지 내역

판	개정 내용	연월일
0	초판 (PT3-04916)	2022/6/8
1	KCs 사양 추가	2022/6/13
2	KCs 합격 번호 추가, CE 자기 선언 증서	2022/12/22
3	CE 자기 선언 증서	2024/5/31



# EU-Declaration of Conformity

Document No. 320CE24107



We, RIKEN KEIKI Co., Ltd. 2-7-6, Azusawa, Itabashi-ku, Tokyo, 174-8744, Japan declare under our sole responsibility that the following product conforms to all the relevant provisions.

Product Name Explosion-Proof Calorimeter  
Model OHC-800 (DC model)

Council Directives	Applicable Standards
ATEX Directive (2014/34/EU)	EN IEC 60079-0:2018 EN 60079-1:2014
EMC Directive (2014/30/EU)	EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-3:2007+A1:2011 EN 61000-6-4:2007+A1:2011
BATTERY Regulation ((EU)2023/1542)	-
RoHS Directive (2011/65/EU[1])	EN IEC 63000:2018


<sup>[1]</sup>Including substances added by Commission Delegated Directive (EU) 2015/863

EU-Type examination Certificate No. DEKRA 12ATEX0187X

Notified Body for ATEX DEKRA Certification B.V. (NB 0344)  
Meander 1051, 6825 MJ Arnhem  
P.O. Box 5185, 6802 ED Arnhem  
The Netherlands

Auditing Organization for ATEX DEKRA Certification B.V. (NB 0344)  
Meander 1051, 6825 MJ Arnhem  
P.O. Box 5185, 6802 ED Arnhem  
The Netherlands

The marking of the product shall include the following:

 II 2 G Ex db IIB + H<sub>2</sub> T4 Gb -20°C ≤ Ta ≤ +60°C

Alternative Marking: -

Place: Tokyo, Japan

Date: May. 24, 2024

Takakura Toshiyuki  
General manager  
Quality Control Center