



# **MASSMAX<sup>®</sup>**

コリオリ質量流量計

防爆マニュアル〔日本防爆形〕

IM-F2110-J01

## **取扱説明書**

### **【一体形】**

**MMM1400RC-JEx**

**MMM2400RC-JEx**

**MMM3400RC-JEx**

**MMM6400RC-JEx**

**MMM7400RC-JEx**

### **【分離形検出器】**

**MMS1000RF-JEx**

**MMS2000RF-JEx**

**MMS3000RF-JEx**

**MMS6000RF-JEx**

**MMS7000RF-JEx**

### **【分離形変換器】**

**MMC400RF-JEx**

1. はじめにお読みください	4
1.1 概要	4
1.2 適合防爆指針	4
1.3 型式検定合格番号	5
1.4 製品の識別	6
1.5 検出器 VE コード	7
1.6 変換器 VE コード	8
1.7 Ex マーキング	9
1.7.1 MMC400RF-JEx	9
1.7.2 MMS1000RF-JEx / MMM1400RC-JEx	10
1.7.3 MMS2000RF-JEx / MMM2400RC-JEx	11
1.7.4 MMS3000RF-JEx / MMM3400RC-JEx	12
1.7.5 MMS6000RF-JEx / MMM6400RC-JEx	13
1.7.6 MMS7000RF-JEx / MMM7400RC-JEx	15
1.8 防爆銘板	16
2. 特別な使用条件	18
2.1 等電位ボンディング	18
2.2 帯電	18
2.3 変換器の取付け向き（一体形）	18
2.4 温度制限値	19
2.4.1 はじめに	19
2.4.2 MMC400RF-JEx	19
2.4.3 MMS1000RF-JEx / MMM1400RC-JEx	20
2.4.4 MMS2000RF-JEx / MMM2400RC-JEx	21
2.4.5 MMS3000RF-JEx / MMM3400RC-JEx	22
2.4.6 MMS6000RF-(CD)-JEx / MMM6400RC-(CD)-JEx（標準温度）	23
2.4.7 MMS6000RF-(CD)-JEx / MMM6400RC-(CD)-JEx（Short stem）	25
2.4.8 MMS6000RF-HT-JEx（高温）	27
2.4.9 MMS7000RF-JEx / MMM7400RC-JEx	29
2.4.10 オプション塗装	30
2.5 変換器表示部カバーの開閉	30
2.6 電源 / 入出力ケーブルの接続	31
2.7 ケーブルの保護	37
2.8 アルミニウム合金製端子ボックス	37

3. 電気接続	38
3.1 分離形検出器～変換器間の接続	38
3.1.1 センサケーブルの接続	38
3.1.2 ケーブルパラメータ	39
3.2 変換器ハウジングと電源 / 入出力端子ボックス	40
3.2.1 入出力端子	40
3.2.2 変換器 VE コード (オプション I/O)	41
3.2.3 変換器 VE コード I/O 概要	42
4. 保守	45
4.1 定期メンテナンス	45
4.2 電源ヒューズの交換	45

## 1. はじめにお読みください

### 1.1 概要

MASSMAXコリオリ質量流量計は、流量検出用検出器および信号処理を行う変換器で構成されています。

日本防爆形の一体形流量計は以下の形式で識別されます。

- ・ MMM1400RC-JEx (MMS1000R + MMC400R)
- ・ MMM2400RC-JEx (MMS2000R + MMC400R)
- ・ MMM3400RC-JEx (MMS3000R + MMC400R)
- ・ MMM6400RC-JEx (MMS6000R + MMC400R)
- ・ MMM7400RC-JEx (MMS7000R + MMC400R)

日本防爆形の分離形検出器および分離形変換器は以下の形式で識別されます。

- ・ MMS1000RF-JEx検出器 + MMC400RF-JEx変換器
- ・ MMS2000RF-JEx検出器 + MMC400RF-JEx変換器
- ・ MMS3000RF-JEx検出器 + MMC400RF-JEx変換器
- ・ MMS6000RF-JEx検出器 + MMC400RF-JEx変換器
- ・ MMS7000RF-JEx検出器 + MMC400RF-JEx変換器

### 1.2 適合防爆指針

本製品は工場電気設備防爆指針(国際整合技術指針 2020)に適合しています。

- ・ JNIOOSH-TR-46-1:2020 (第1編-総則：対応国際規格 IEC 60079-0)
- ・ JNIOOSH-TR-46-2:2018 (第2編-耐圧防爆構造“d”：対応国際規格 IEC 60079-1)
- ・ JNIOOSH-TR-46-5:2018 (第5編-安全増防爆構造“e”：対応国際規格 IEC 60079-7)
- ・ JNIOOSH-TR-46-6:2015 (第6編-本質安全防爆構造“i”：対応国際規格 IEC 60079-11)
- ・ JNIOOSH-TR-46-9:2018 (第9編-容器による粉じん防爆構造“t”：対応国際規格 IEC 60079-31)

### 1.3 型式検定合格番号

機種	形式	型式検定合格番号 *1	製造工場
一体形	MMM1400RC-JEx MMM2400RC-JEx MMM3400RC-JEx MMM6400RC-JEx MMM7400RC-JEx	CML 21JPN21175X	KROHNE Ltd. [UK]
		CML 21JPN1739X	KROHNE Measurement Technology (Shanghai) Co., Ltd. [China]
分離形 検出器	MMS1000RF-JEx MMS2000RF-JEx MMS3000RF-JEx MMS6000RF-JEx MMS7000RF-JEx	CML 21JPN21181X	KROHNE Ltd [UK]
		CML 21JPN2904X	KROHNE Measurement Technology (Shanghai) Co., Ltd. [China]
分離形 変換器	MMC400RF-JEx	CML 21JPN21182X	KROHNE Ltd [UK]
		CML 21JPN1740X	KROHNE Measurement Technology (Shanghai) Co., Ltd. [China]

\*1 型式検定合格番号は同一形式でも製品の製造工場により異なります。

## 1.4 製品の識別

MASSMAXコリオリ質量流量計は、流量検出用の検出器および変換器の形式で識別されます。

本製品にはその構成品である検出器および変換器の形式を識別するため、特有のVEコードが使用されています。各製品のVEコードは製品銘板に記載されています。

変換器が検出器に直接接続されている一体形流量計では、銘板は変換器ハウジングに貼付されています。変換器ハウジングが検出器と分離しており、専用ケーブルで接続する分離形流量計については、銘板は分離形変換器ハウジングに貼付されており、重要なデータは検出器の端子ボックスに複製されています。

VEコードの構成要素全てが防爆安全に関連するわけではありません。VEコードの構成および防爆関連オプションの定義を次表に示します。

## 1.5 検出器 VE コード

検出器の仕様は機器銘板に記載のVEコードのナンバーで識別されます。

1	VE	ab	c	d	e	fg	h	j	k	l	m	n	p	q	r	s	t	u	v	w
2	1-2	3-4	5	6	7	8-9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
3	x	○	x	x	x	x	x	x	○	○	x	○	x	x	x	○	○	x	x	x

1: コード

2: ポジション

3: 防爆関連の有無

コード	内容
VE	コードの接頭記号
ab	検出器の形式およびサイズ
c	製造者固有記号
d	接液部材質
e	塗装
fg	フランジサイズおよび規格
h	フランジシール面
j	アウターケース材質/2次容器/運転プロセス圧力/stem length (ステム長さ)
k	オプション
l	防爆認証
m	サニタリおよび材質認証
n	構造
p	校正
q	洗浄/脱脂/プロセス要件/プロセス温度
r	拡張オプション/Custody transfer approval
s	「0」
t	変換器形式
u	設置地域
v	Functional safety (機能安全)
w	予備

## 1.6 変換器 VE コード

変換器の仕様は機器銘板に記載のVEコードのナンバーで識別されます。

1	VE	ab	c	d	e	f	g	h	j	k	l	m	n	p	q	r	s	t	u	v	w
2	1-2	3-4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
3	x	○	x	○	○	○	x	x	x	x	x	○	○	○	○	x	x	○	x	x	x

1: コード

2: ポジション

3: 防爆関連の有無

コード	内容
VE	コードの接頭記号
ab	変換器形式 *1
c	製造者固有記号
d	機種
e	電源
f	防爆認証
g	ケーブル接続
h	言語
j	Custody transfer
k	プロセス診断
l	変換器ハウジング
m	「0」
n	出力 (Basic I/Oモジュール)
p	出力 (1st I/Oモジュール)
q	出力 (2nd I/Oモジュール)
r	測定機能
s	取扱説明書
t	分離形オプション: 信号ケーブル
u	設置地域
v	センサ種別
w	予備

\*1: “53”は変換器形式 MMC 400を、“54”はMMC 400Rを示します。

## 1.7 Ex マーキング

### 1.7.1 MMC 400RF-JEx

MMC 400RF-JExのVEコードは「VE5b...d...f...npq...」です。  
 コード内の「f」は防爆認証を示し、「b」=3/4、「d」=Hとなります。

MMC 400RF-JExには、検出器に接続するための本質安全防爆構造の接続端子があります。  
 電源/入出力用の端子ボックスは耐圧防爆構造 Ex dまたは安全増防爆構造 Ex eのいずれかになります。

Exマーキングは以下のとおりです。

MMC 400RF-JEx (非Ex i 出力)	
VEコードが「VE5b...d...f...npq」で、「n」≠2/3または「n」=D/E、「p」≠0/1/2	
Ex d 端子ボックス	Ex db [ia] IIC T6 Gb
	Ex tb IIIC T75°C Db
Ex e 端子ボックス	Ex db eb [ia] IIC T6 Gb
	Ex tb IIIC T75°C Db

## 1.7.2 MMS1000RF-JEx / MMM1400RC-JEx

MMS 1000RF-JExの検出器VEコードは「VEab...k...l...n...」です。  
コード内の「l」は防爆認証を示し、「ab」=83/84/85/86、「n」=1/2となります。

MMM 1400RC-JExの検出器VEコード構成は「VEab...k...l...n...」です。  
コード内の「l」は防爆認証を示し、「ab」=83/84/85/86、「n」=0となります。

MMS 1000RF-JEx / MMM1400RC-JExのExマーキングは以下のとおりです。

MMS 1000RF-JEx	
ヒーティング（保温）ジャケットは「k」=1/2の場合は装備あり、「k」=0/3は装備なし	
本質安全防爆構造	Ex ia IIC T6...T1 Ga
	Ex ia IIIC T185°C Da
MMM 1400RC-Ex（非Ex i 出力）	
変換器VEコードが「VE5b...f...npq...」で、「n」≠2/3、または「p」≠0/1/2の場合は「n」=D/E	
検出器ヒーティング（保温）ジャケットは、検出器VEコード「k」=1/2の場合は装備あり、「k」=0/3の場合は装備なし	
Ex d 端子ボックス	Ex db ia IIC T6...T1 Ga/Gb
	Ex tb IIIC T185°C Db
Ex e 端子ボックス	Ex db eb ia IIC T6...T1 Ga/Gb
	Ex tb IIIC T185°C Db

### 1.7.3 MMS2000RF-JEx / MMM2400RC-JEx

MMS 2000RF-JExの検出器VEコードは「VEab...k...l...n...」です。  
 コード内の「l」は防爆認証を示し、「ab」=87/88/89/90、「n」=1/2となります。

MMM 2400RC-JExの検出器VEコードは「VEab...k...l...n...」です。  
 コード内の「l」は防爆認証を示し、「ab」=87/88/89/90、「n」=0となります。

MMS 2000RF-JEx / MMM2400RC-JExのExマーキングは以下のとおりです。

MMS 2000RF-JEx	
ヒーティング（保温）ジャケットは「k」=1/2/C/Dの場合は装備あり、「k」=0/3/Bは装備なし	
本質安全防爆構造	Ex ia IIC T6...T1 Ga
	Ex ia IIIC T160°C Da
MMM 2400RC-JEx（非Ex i 出力）	
変換器VEコードが「VE5b...f...npq...」で、「n」≠2/3、または、「p」≠0/1/2の場合 「n」=D/E	
検出器ヒーティング（保温）ジャケットは、検出器VEコード「k」=1/2/C/Dの場合は装備あり、 「k」=0/3/Bの場合は装備なし	
Ex d 端子ボックス	Ex db ia IIC T6...T1 Ga/Gb
	Ex tb IIIC T160°C Db
Ex e 端子ボックス	Ex db eb ia IIC T6...T1 Ga/Gb
	Ex tb IIIC T160°C Db

## 1.7.4 MMS3000RF-JEx / MMM3400RC-JEx

MMS 3000RF-JExの検出器VEコードは「VEab...k...l...n...」です。  
コード内の「l」は防爆認証を示し、「ab」=01/03/04、「n」=1/2となります。

MMM 3400RC-JExの検出器VEコード構成は「VEab...k...l...n...」となります。  
コード内の「l」は防爆認証を示し、「ab」=01/03/04、「n」=0となります。

MMS 3000RF-JEx / MMM3400RC-JExのExマーキングは以下のとおりです。

MMS 3000RF-JEx	
ヒーティング（保温）ジャケットは「k」=2の場合は装備あり、「k」=0/3は装備なし	
本質安全防爆構造	Ex ia IIC T6...T1 Ga
	Ex ia IIIC T165°C Da
MMM 3400RC-JEx（非Ex i 出力）	
変換器VEコードが「VE5b...f...npq...」で、「n」≠2/3、または「p」≠0/1/2の場合は「n」=D/E	
検出器ヒーティング（保温）ジャケットは、検出器VEコード「k」=2の場合は装備あり、「k」=0/3の場合は装備なし	
Ex d 端子ボックス	Ex db ia IIC T6...T1 Ga / Gb
	Ex tb IIIC T165°C Db
Ex e 端子ボックス	Ex db eb ia IIC T6...T1 Ga / Gb
	Ex tb IIIC T165°C Db

### 1.7.5 MMS6000RF-JEx / MMM6400RC-JEx

標準温度バージョン（「j」=K、「q」≠T）

MMS 6000RF-JExの検出器VEコードは「VEab...j...k...l...n...q...」です。

コード内の「l」は防爆認証を示し、「ab」=71/72/73/74/75/76/77/78/79/80、「n」=1/2、「j」=K、「q」≠Tとなります。

MMM 6400RC-JExの検出器VEコード構成は「VEab...j...k...l...n...q...」です。

コード内の「l」は防爆認証を示し、「ab」=71/72/73/74/75/76/77/78/79/80、「n」=0、「j」=K、「q」≠Tとなります。

MMS 6000RF-JEx / MMM6400RC-JExのExマーキングは以下のとおりです。

MMS 6000RF-JEx	
ヒーティング（保温）ジャケットは「k」=1/3/5の場合は装備あり、「k」=0/Aは装備なし	
本質安全防爆構造	Ex ia IIC T6...T1 Ga Ex ia IIIC T270°C Da
MMM 6400RC-JEx（非Ex i 出力）	
変換器VEコードが「VE5b...f...npq...」で、「n」≠2/3、または、「p」≠0/1/2の場合は「n」=D/E	
検出器ヒーティング（保温）ジャケットは、検出器VEコード「k」=1/3/5の場合は装備あり、「k」=0/Aの場合は装備なし	
Ex d 端子ボックス	Ex db ia IIC T6...T1 Ga/Gb Ex tb IIIC T270°C Db
Ex e 端子ボックス	Ex db eb ia IIC T6...T1 Ga/Gb Ex tb IIIC T270°C Db

## Short stem (ショートステム)バージョン (「j」=0)

MMS 6000RF-JExの検出器VEコードは「VEab...j...k...l...n...q...」です。  
コード内の「l」は防爆認証を示し、「ab」=71/72/73/74/75/76/77/78/79/80、  
「n」=1/2、「j」=0となります。

MMM 6400RC-JExの検出器VEコードは「VEab...j...k...l...n...q...」です。  
コード内の「l」は防爆認証を示し、「ab」=71/72/73/74/75/76/77/78/79/80、  
「n」=0、「j」=0となります。

MMS 6000RF-(CD)-JEx / MMM6400RC-(CD)-JExのExマーキングは以下のとおりです。

MMS 6000RF-(CD)-JEx ヒーティング (保温) ジャケットは「k」=1/3/5の場合は装備あり、「k」=0/Aは装備なし	
本質安全防爆構造	Ex ia IIC T6...T1 Ga
	Ex ia IIIC T190°C Da
MMM 6400RC-(CD)-JEx (非Ex i出力) 変換器VEコードが「VE5b...f...npq...」で、「n」≠2/3、または、「p」≠0/1/2の場合は「n」=D/E、検出器ヒーティング (保温) ジャケットは、検出器VEコード「k」=1/3/5の場合は装備あり、「k」=0/Aの場合は装備なし	
Ex d 端子ボックス	Ex db ia IIC T6...T1 Ga/Gb
	Ex tb IIIC T190°C Db
Ex e 端子ボックス	Ex db eb ia IIC T6...T1 Ga/Gb
	Ex tb IIIC T190°C Db

## 高温バージョン (「q」=T)

MMS 6000RF-HT-JExの検出器VEコードは「VEab...j...k...l...n...q...」です。  
コード内の「l」は防爆認証を示し、「ab」=71/72/73/74/75/76/77/78/79/80、  
「n」=1/2、「q」=Tとなります。

MMS 6000RF-HT-JEx 検出器ヒーティング (保温) ジャケットは「k」=1/3/5の場合は装備あり	
本質安全防爆構造	Ex ia IIC T6...T1 Ga
	Ex ia IIIC T440°C Da

### 1.7.6 MMS7000RF-JEx / MMM7400RC-JEx

MMS 7000RF-JExの検出器VEコードは「VEab...k...l...n...」です。  
 コード内の「l」は防爆認証を示し、「a」=1/2/3/4、「b」=1/2/3/4/5/6/7、「n」=1/2となります。

MMM 7400RC-JExの検出器VEコードは「VEab...k...l...n...q」です。  
 コード内の「l」は防爆認証を示し、「a」=1/2/3/4、「b」=1/2/3/4/5/6/7、「n」=0となります。

MMS 7000RF-JEx / MMM7400RC-JExのExマーキングは以下のとおりです。

MMS 7000RF-JEx	
検出器ヒーティング（保温）ジャケットは「k」=1/2の場合は装備あり、「k」=0/3は装備なし	
本質安全防爆構造	Ex ia IIC T6...T1 Ga
	Ex ia IIIC T165°C Da
MMM 7400RC-JEx（非Ex i 出力）	
変換器VEコードが「VE5b...f...npq...」で、「n」≠2/3、または、「p」≠0/1/2の場合は「n」=D/E	
検出器ヒーティング（保温）ジャケットは、検出器VEコード「k」=1/2の場合は装備あり、「k」=0/3の場合は装備なし	
Ex d 端子ボックス	Ex db ia IIC T6...T1 Ga/Gb
	Ex tb IIIC T165°C Db
Ex e 端子ボックス	Ex db eb ia IIC T6...T1 Ga/Gb
	Ex tb IIIC T165°C Db

1.8 防爆銘板

防爆銘板には検出器および変換器の防爆関連情報が記載されています。一体形および分離形の防爆銘板の例を以下に示します。

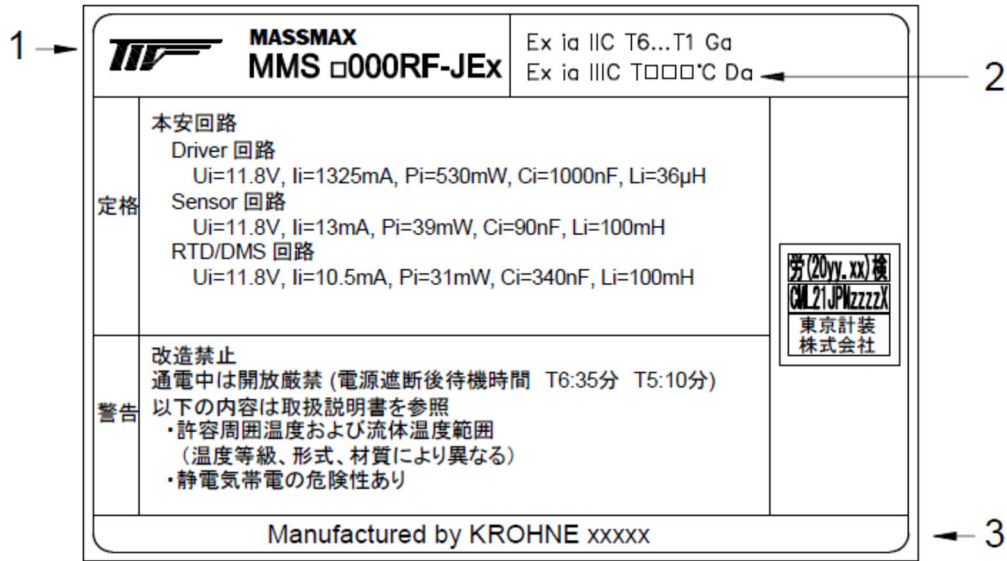
変換器銘板（一体形）〔例〕

Field designation	Field Content
1 Device name	MMM1400RC-JEx
	MMM2400RC-JEx
	MMM3400RC-JEx
	MMM6400RC-JEx
	MMM6400RC-CD-JEx
	MMM7400RC-JEx
2 Max. Surface temperature	T185°C for MMM1400RC-JEx
	T160°C for MMM2400RC-JEx
	T165°C for MMM3400RC-JEx
	T270°C for MMM6400RC-JEx
	T80°C for MMM6400RC-CD-JEx
	T190°C for MMM6400RC-JEx (Short stem version)
	T165°C for MMM7400RC-JEx
3 Power Supply	100 - 230 V AC, +10%/-15%, 22VA
	12 - 24 V DC, +30%/-10%, 12W
4 Manufacturing location	KROHNE Ltd.
	KROHNE Measurement Technology (Shanghai) Co.,Ltd.

変換器銘板（分離形）〔例〕

Field designation	Field Content
1 Power Supply	100 - 230 V AC, +10%/-15%, 22VA
	12 - 24 V DC, +30%/-10%, 12W
2 Manufacturing location	KROHNE Ltd.
	KROHNE Measurement Technology (Shanghai) Co.,Ltd.

検出器銘板 (分離形のみ) [例]



	Field designation	Field Content
1	Device name	MMS1000RF-JEx
		MMS2000RF-JEx
		MMS3000RF-JEx
		MMS6000RF-JEx
		MMS6000RF-CD-JEx
		MMS6000RF-HT-JEx
		MMS7000RF-JEx
2	Max. Surface temperature	T185°C for MMS1000RF-JEx
		T160°C for MMS2000RF-JEx
		T165°C for MMS3000RF-JEx
		T270°C for MMS6000RF-JEx
		T80°C for MMS6000RF-CD-JEx
		T190°C for MMS6000RF-JEx (Short stem version)
		T440°C for MMS6000RF-HT-JEx
3	Manufacturing location	KROHNE Ltd.
		KROHNE Measurement Technology (Shanghai) Co.,Ltd.

## 2. 特別な使用条件

### 2.1 等電位ボンディング

変換器 MMC 400RF-JEx (分離形) およびMMM x400RC-JEx (一体形) は、設置時に等電位ボンディングシステムに接続する必要があります。変換器ハウジングのボンディング (接地) 端子、ウォールブラケットまたは検出器のボンディング端子を使用して接続してください。

分離形の場合、検出器～変換器間の信号ケーブル(センサケーブル)のシールドは、検出器側および変換器側の両端で接地してください。

最小断面積4 mm<sup>2</sup>の等電位ケーブルを、変換器および検出器の等電位ボンディング端子に接続してください。

### 2.2 帯電

機器が静電気を帯びることによる発火の危険性を低減するため、以下の指示に従ってください。

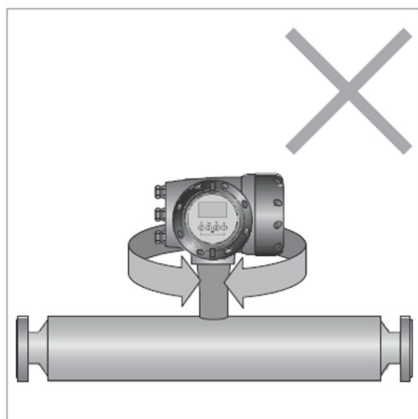
- 検出器および変換器を乾いた布で拭かないでください。
- 例えば粉体塗装システムなど、静電気を利用する工程の近くに検出器および変換器を設置しないでください。
- 強い静電気が発生する可能性のある工程では、流量計を使用しないでください。
- 静電気を発生させる可能性のある浮遊粒子に接触する場所に流量計を設置しないでください。



注意

検出器および変換器ハウジングの帯電は必ず避けてください。

### 2.3 変換器の取付け向き (一体形)



検出器の取り付け座の軸上で変換器ハウジングを回転させないでください。変換器ハウジングを回転させると内部配線が損傷する可能性があります。



注意

内部配線の損傷によって、流量計の防爆性能が損なわれる可能性があります。

## 2.4 温度制限値

### 2.4.1 はじめに

プロセス温度 (流体温度) が流量計の防爆性能に影響を及ぼすことから、分離形検出器および一体形流量計では固定の温度クラスを定めていません。温度クラス毎に流体温度および周囲温度の制限値があります。本項では各流量計の温度クラス毎の温度制限値を記載しています。

注記：

- 流量計が関連する取扱説明書通りに設置・使用されていることを確認してください。
- 流量計が熱源 (直射日光や周辺機器の熱等) にさらされていないことを確認してください。周囲温度が流量計の周囲温度範囲を超えて上昇する原因となります。
- 断熱材等によって、流量計ハウジングの放熱が妨げられていないことを確認してください。

### 2.4.2 MMC 400RF-JEx

MMC 400RF-JExの変換器VEコードは「VEab...d...f...l...npq...」です。  
コード内の「f」は防爆認証を示し、「ab」=53/54、「d」=Hとなります。

変換器MMC 400RF-JExは温度クラスT6...T1に対応しており、最大表面温度は75°Cとなります。

注記：

これらの温度クラスには、以下の温度制限が適用されます。ケーブルパラメータについては、「電気接続」についての章を参照してください。

変換器ハウジング材質	周囲温度 $T_{amb}$ °C	
	標準変換器	SIL対応変換器
アルミニウム合金 (VEコード内でオプションを示す「1」=1)	-40~+65°C	-40~+55°C
ステンレス鋼 (VEコード内でオプションを示す「1」=3)	-40~+60°C	-40~+55°C

## 2.4.3 MMS1000RF-JEx / MMM1400RC-JEx

MMS 1000RF-JEx / MMM1400RC-JExは、温度クラスT6...T1に対応しています。

注記：

これらの温度クラスには、以下の温度制限が適用されます。ケーブルパラメータについては、「電気接続」についての章を参照してください。

形式	周囲温度 T <sub>amb</sub> °C	最高流体温度 T <sub>m</sub> °C	温度クラス	最大表面温度 °C	
MMS 1000RF-JEx	-40~+40	45	T6 - T1	T80	
		60	T5 - T1	T95	
		95	T4 - T1	T130	
		130	T3 - T1	T165	
		150	T3 - T1	T185	
	-40~+50	60	T5 - T1	T95	
		95	T4 - T1	T130	
		130	T3 - T1	T165	
		150	T3 - T1	T185	
	-40~+65	95	T4 - T1	T130	
		130	T3 - T1	T165	
		150	T3 - T1	T185	
	最低流体温度: -50°C				
	MMM 1400RC-JEx 変換器ハウジング：アルミニウム合金	-40~+40	45	T6 - T1	T80
			60	T5 - T1	T95
95			T4 - T1	T130	
130			T3 - T1	T165	
150			T3 - T1	T185	
-40~+50		60	T5 - T1	T95	
		95	T4 - T1	T130	
		130	T3 - T1	T165	
		150	T3 - T1	T185	
-40~+65		65	T4 - T1	T100	
最低流体温度: -45°C					
MMM 1400RC-JEx 変換器ハウジング：ステンレス鋼		-40~+40	45	T6 - T1	T80
			60	T5 - T1	T95
	95		T4 - T1	T130	
	130		T3 - T1	T165	
	150		T3 - T1	T185	
	-40~+50	60	T5 - T1	T95	
		95	T4 - T1	T130	
	-40~+60	60	T5 - T1	T95	
	最低流体温度: -45°C				

### 2.4.4 MMS2000RF-JEx / MMM2400RC-JEx

MMS 2000RF-JEx / MMM2400RC-JExは、温度クラスT6...T1に対応しています。

注記：

これらの温度クラスには、以下の温度制限が適用されます。ケーブルパラメータについては、「電気接続」についての章を参照してください。

形式	周囲温度 T <sub>amb</sub> °C	最高流体温度 T <sub>m</sub> °C	温度クラス	最大表面温度 °C	
MMS 2000RF-JEx	-40~+40	40	T6 - T1	T70	
		55	T5 - T1	T85	
		90	T4 - T1	T120	
		130	T3 - T1	T160	
	-40~+50	55	T5 - T1	T85	
		90	T4 - T1	T120	
		130	T3 - T1	T160	
	-40~+65	65	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T120	
		130	T3 - T1	T160	
	最低流体温度: -50°C				
	MMM 2400RC-JEx 変換器ハウジング：アルミニウム合金	-40~+40	40	T6 - T1	T70
55			T5 - T1	T85	
90			T4 - T1	T120	
130			T3 - T1	T160	
-40~+50		55	T5 - T1	T85	
		90	T4 - T1	T120	
		130	T3 - T1	T160	
-40~+60		65	T5 - T1	T95	
		100	T4 - T1	T130	
-40~+65 *1		65	T5 - T1	T95	
最低流体温度: -45°C					
MMM 2400RC-JEx 変換器ハウジング：ステンレス鋼		-40~+40	40	T6 - T1	T70
	55		T5 - T1	T85	
	90		T4 - T1	T120	
	130		T3 - T1	T160	
	-40~+50	55	T5 - T1	T85	
		90	T4 - T1	T120	
	-40~+60	60	T5 - T1	T90	
	最低流体温度: -45°C				

\*1: オプションI/Oによります。詳細についてはお問い合わせください。

## 2.4.5 MMS3000RF-JEx / MMM3400RC-JEx

MMS 3000RF-JEx / MMM3400RC-JExは、温度クラスT6...T1に対応しています。

注記：

これらの温度クラスには、以下の温度制限が適用されます。ケーブルパラメータについては、「電気接続」についての章を参照してください。

形式	周囲温度 T <sub>amb</sub> °C	最高流体温度 T <sub>m</sub> °C	温度クラス	最大表面温度 °C
MMS 3000RF-JEx	-40~+40	65	T6 - T1	T80
		80	T5 - T1	T95
		115	T4 - T1	T130
		150	T3 - T1	T165
	-40~+50	65	T6 - T1	T80
		80	T5 - T1	T95
		115	T4 - T1	T130
		150	T3 - T1	T165
	-40~+65	65	T6 - T1	T80
		80	T5 - T1	T95
		115	T4 - T1	T130
		130	T3 - T1	T145
最低流体温度: -50°C				
MMM 3400RC-JEx 変換器ハウジング：アルミニウム合金	-40~+40	65	T6 - T1	T80
		80	T5 - T1	T95
		115	T4 - T1	T130
		150	T3 - T1	T165
	-40~+50	65	T6 - T1	T80
		80	T5 - T1	T95
		115	T4 - T1	T130
		150	T3 - T1	T165
	-40~+65	65	T6 - T1	T80
	最低流体温度: -45°C			
MMM 3400RC-JEx 変換器ハウジング：ステンレス鋼	-40~+40	65	T6 - T1	T80
		80	T5 - T1	T95
		115	T4 - T1	T130
		150	T3 - T1	T165
	-40~+50	65	T6 - T1	T80
		80	T5 - T1	T95
		115	T4 - T1	T130
		130	T3 - T1	T145
	-40~+60	60	T6 - T1	T75
	最低流体温度: -45°C			

2.4.6 MMS6000RF-(CD)-JEx / MMM6400RC-(CD)-JEx (標準温度)

VEコード：「j」=K、「q」≠T

MMS 6000RF-(CD)-JEx / MMM6400RC-(CD)-JEx (標準温度バージョン) は、温度クラス T6...T1に対応しています。

注記：

これらの温度クラスには、以下の温度制限が適用されます。ケーブルパラメータについては、「電気接続」についての章を参照してください。

形式	周囲温度 T <sub>amb</sub> °C	最高流体温度 T <sub>m</sub> °C	温度クラス	最大表面温度 °C	
MMS 6000RF-(CD)-JEx	-40~+40	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
	-40~+50	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
	-40~+65	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
	最低流体温度: -50°C				
	極低温の場合、「q」=C/D、「k」=0/2/Aとなります。				
	-25~+65	-140~+40	T6 - T1	T80	
		-160~+40			
	-20~+65	-180~+40			
-200~+40					
最低流体温度: -50°C					

形式	周囲温度 T <sub>amb</sub> °C	最高流体温度 T <sub>m</sub> °C	温度クラス	最大表面温度 °C	
MMM 6400RC-(CD)-JEx 変換器ハウジング：アルミニウム合金	-40～+40	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
	-40～+50	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
	-40～+65	65	T4 - T1	T105	
	最低流体温度: -50°C				
	極低温の場合、「q」=C/D、「k」=0/2/Aとなります。				
	-35～+65	-140～+40	T6 - T1	T80	
		-160～+40			
-30～+65		-180～+40			
-25～+65		-200～+40			
最低流体温度: -50°C					
MMM 6400RC-(CD)-JEx 変換器ハウジング：ステンレス鋼	-40～+40	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
	-40～+50	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
	-40～+60	60	T4 - T1	T100	
	最低流体温度: -50°C				
	極低温の場合、「q」=C/D、「k」=0/2/Aとなります。				
	-35～+60	-140～+40	T6 - T1	T80	
		-160～+40			
-30～+60		-180～+40			
-25～+60		-200～+40			
最低流体温度: -50°C					

2.4.7 MMS6000RF-(CD)-JEx / MMM6400RC-(CD)-JEx (Short stem)

VEコード：「j」=0

MMS 6000RF-(CD)-JEx / MMM6400RC-(CD)-JEx (Short stem バージョン) は、温度クラス T6...T1に対応しています。

注記：

これらの温度クラスには、以下の温度制限が適用されます。ケーブルパラメータについては、「電気接続」についての章を参照してください。

形式	周囲温度 T <sub>amb</sub> °C	最高流体温度 T <sub>m</sub> °C	温度クラス	最大表面温度 °C	
MMS 6000RF-(CD)-JEx (Short stem)	-40~+40	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
	-40~+50	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
	-40~+65	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		135	T3 - T1	T175	
	最低流体温度: -50°C				
	極低温の場合、「q」=C/D、「k」=0/Aとなります。				
	+10~+65	-140~+40	T6 - T1	T80	
	+20~+65	-160~+40			
+30~+65	-180~+40				
+40~+65	-200~+40				
最低流体温度: -50°C					
MMM 6400RC-(CD)-JEx (Short stem)	-40~+40	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
	-40~+50	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		145	T3 - T1	T185	
	-40~+65	65	T4 - T1	T105	
	最低流体温度: -50°C				
	極低温の場合、「q」=C/D、「k」=0/Aとなります。				
	-20~+65	-140~+40	T6 - T1	T80	
	-15~+65	-160~+40			
		-180~+40			
	-10~+65	-200~+40			
	最低流体温度: -50°C				

形式	周囲温度 $T_{amb}$ °C	最高流体温度 $T_m$ °C	温度クラス	最大表面温度 °C	
MMM 6400RC-(CD)-JEx (Short stem)	-40~+40	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
	-40~+50	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		145	T3 - T1	T185	
	-40~+60	60	T4 - T1	T100	
	最低流体温度: -50°C				
	極低温の場合、「q」=C/D、「k」=0/Aとなります。				
	-10~+60	-140~+40	T6 - T1	T80	
	-5~+60	-160~+40			
	0~+60	-180~+40			
+10~+60	-200~+40				
最低流体温度: -50°C					

### 2.4.8 MMS6000RF-HT-JEx (高温)

VEコード：「q」=T

MMS 6000RF-HT-JEx (高温バージョン) は、温度クラスT6...T1に対応しています。

注記：

これらの温度クラスには、以下の温度制限が適用されます。ケーブルパラメータについては、「電気接続」についての章を参照してください。

形式	周囲温度 T <sub>amb</sub> °C	最高流体温度 T <sub>m</sub> °C	温度クラス	最大表面温度 °C	
MMS 6000RF-JEx (高温バージョン) 端子ボックス：アルミニウム合金 ヒーティングジャケット付き	-40~+40	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
		400	T1	T440	
	-40~+55	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
		400	T1	T440	
	-40~+60	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
		400	T1	T440	
	-40~+65	350		T390	
	最低流体温度: -50°C				

形式	周囲温度 T <sub>amb</sub> °C	最高流体温度 T <sub>m</sub> °C	温度クラス	最大表面温度 °C	
MMS 6000RF-JEx (高温バージョン) 端子ボックス：ステンレス鋼 ヒーティングジャケット付き	-40~+40	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
		400	T1	T440	
	-40~+50	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
		400	T1	T440	
	-40~+55	40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
		400	T1	T440	
	-40~+60	350		T390	
	最低流体温度: -50°C				
	MMS 6000RF-JEx (高温バージョン) 端子ボックス： アルミニウム合金またはステンレス鋼 ヒーティングジャケットなし	-40~+40	40	T6 - T1	T80
55			T5 - T1	T95	
90			T4 - T1	T130	
150			T3 - T1	T190	
230			T2 - T1	T270	
400			T1	T440	
-40~+55		40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
		400	T1	T440	
-40~+65		40	T6 - T1	T80	
		55	T5 - T1	T95	
		90	T4 - T1	T130	
		150	T3 - T1	T190	
		230	T2 - T1	T270	
		400	T1	T440	
最低流体温度: -50°C					

### 2.4.9 MMS7000RF-JEx / MMM7400RC-JEx

MMS 7000RF-JEx / MMM7400RC-JExは、温度クラスT6...T1に対応しています。

注記：

これらの温度クラスには、以下の温度制限が適用されます。ケーブルパラメータについては、「電気接続」についての章を参照してください。

形式	周囲温度 T <sub>amb</sub> °C	最高流体温度 T <sub>m</sub> °C	温度クラス	最大表面温度 °C
MMS 7000RF-JEx	-40~+40	65	T6 - T1	T80
		80	T5 - T1	T95
		100	T4 - T1	T115
		115		T130
		150	T3 - T1	T165
	-40~+50	80	T5 - T1	T95
		100	T4 - T1	T115
		115		T130
		150	T3 - T1	T165
	-40~+65	100	T4 - T1	T115
		115		T130
		130	T3 - T1	T145
	最低流体温度: -50°C			
MMM 7400RC-JEx 変換器ハウジング：アルミニウム合金	-40~+40	65	T6 - T1	T80
		80	T5 - T1	T95
		100	T4 - T1	T115
		115		T130
		150	T3 - T1	T165
	-40~+50	100	T4 - T1	T115
		115		T130
		150	T3 - T1	T165
	-40~+65	65	T4 - T1	T80
	最低流体温度: -50°C			
MMM 7400RC-JEx 変換器ハウジング：ステンレス鋼	-40~+40	65	T6 - T1	T80
		80	T5 - T1	T95
		100	T4 - T1	T115
		115		T130
		130	T3 - T1	T145
	-40~+50	80	T4 - T1	T95
		100	T4 - T1	T115
		115	T3 - T1	T130
	-40~+60	60	T4 - T1	T75
	最低流体温度: -50°C			

## 2.4.10 オプション塗装

塗装仕上げは腐食性の高い環境下での腐食防止に有効です。塗装仕上げが可能な流量計は以下の通りです。

MASSMAX 1000	MMS1000RF-JEx
	MMM1400RC-JEx
MASSMAX 2000	MMS2000RF-JEx
	MMM2400RC-JEx
MASSMAX 3000	MMS3000RF-JEx
	MMM3400RC-JEx
MASSMAX 6000	MMS6000RF-JEx (ヒーティングジャケットなし、Short stemのみ)
	MMM6400RC-JEx (ヒーティングジャケットなし、Short stemのみ)
MASSMAX 7000	MMS7000RF-JEx
	MMM7400RC-JEx

## 温度制限値

	周囲温度 $T_{amb}$ °C	最高流体温度 $T_m$ °C
塗装仕上げの検出部	-40~+40	110
塗装仕上げのステンレス鋼製変換器	-40~+40	110

注記：

温度制限値は各形式の温度クラスによって異なります。塗装仕上げの検出器およびステンレス鋼製変換器の温度制限値は、2.4.2～2.4.9項に規定された温度クラス毎の制限値と上表の温度制限値のいずれか低い方の値となります。

## 2.5 変換器表示部カバーの開閉

変換器表示部カバーを開ける際は、あらかじめ電源をOFF状態にしてください。対象ガスの温度クラスがT6またはT5の場合は、電源遮断後に以下の温度クラスに応じた待機時間が経過するまでカバーを開けないでください。

温度クラス	電源遮断後の待機時間
T6	35分
T5	10分

温度クラスがT4...T1の場合は、電源遮断後の待機時間は必要ありません。

## 2.6 電源 / 入出力ケーブルの接続



### 警告

本機器には防爆規格に適合したケーブルグランドおよび閉止プラグが取り付けられています。必ず本機器に組み込まれているケーブルグランドと閉止プラグを使用してください。

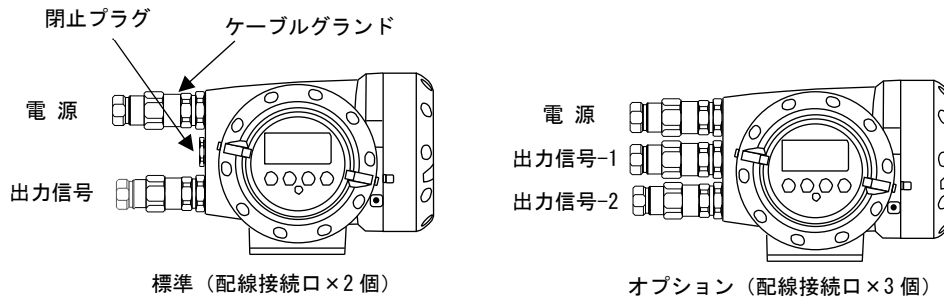


### インフォメーション

本機器のケーブルグランドと閉止プラグの形式は以下となります。

ケーブルグランド : (株)セフテック製 SFLU10-M-F1~F5  
(IECEx DEK 21.0043X: Ex db IIC Gb / Ex eb IIC Gb / Ex ta IIIC Da)

閉止プラグ : (株)セフテック製 PLUG-M20  
(IECEx DEK 21.0044: Ex db IIC Gb / Ex eb IIC Gb / Ex ta IIIC Da)



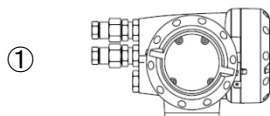
### 警告

機器の配線口に付属されたケーブルグランドまたは閉止プラグを使用し密閉してください。使用しない配線口が存在する場合は、必ず機器に付属された閉止プラグを使用して密閉してください。



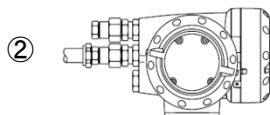
### 注意

配線接続口×3個の場合、納入時は出力信号-2の接続口には閉止プラグが付いています。各接続口の間隔が狭いため、下記の手順に従ってケーブル挿入・保護管等の取り付けを行ってください。



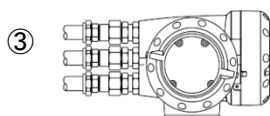
①

納入時は、下側（出力信号-2）の接続口には閉止プラグが付いています。



②

最初に中央の接続口にケーブル挿入・保護管等の取り付けを行ってください。



③

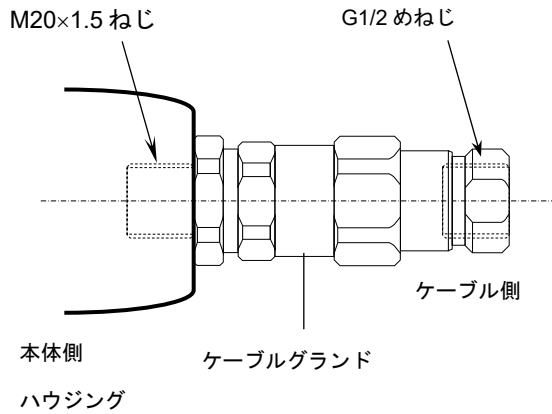
一番下側の閉止プラグを外して、付属されているケーブルグランドに交換してください。

その後、上側と下側の接続口にケーブル挿入・保護管等の取り付けを行ってください。



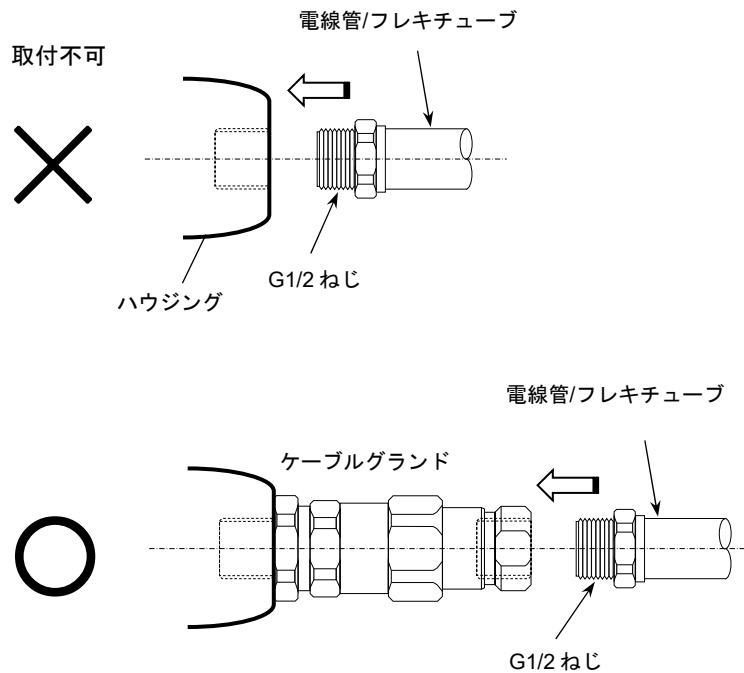
### 注意

ケーブルグラウンドと変換器ハウジングのねじ込み部のねじは、ISO規格ねじ(M20×1.5)です。JIS B2020 管用平行ねじ(G1/2)ではありませんのでご注意ください。



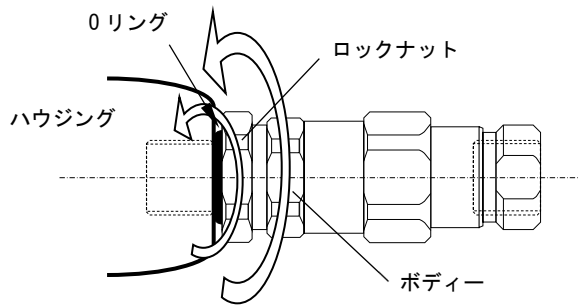
### 警告

ケーブルグラウンドを取り外して直接変換器ハウジングのねじ込み部へISO規格ねじ(M20×1.5)以外のねじが切られた電線管などをねじ込むことは絶対に行わないでください。G1/2おねじの電線管等はケーブルグラウンド端部に取り付けてください。

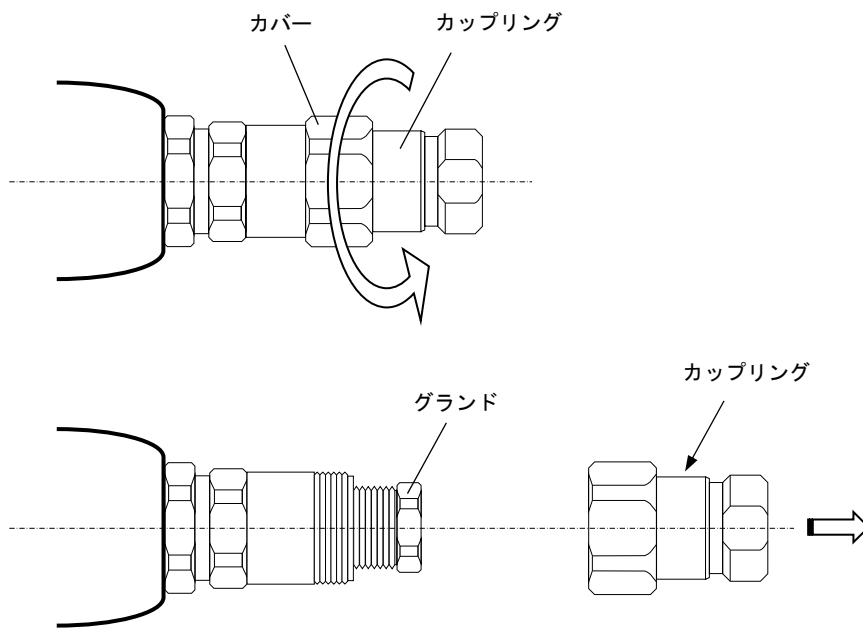


ケーブルの引き込みは、以下の手順でおこなってください。

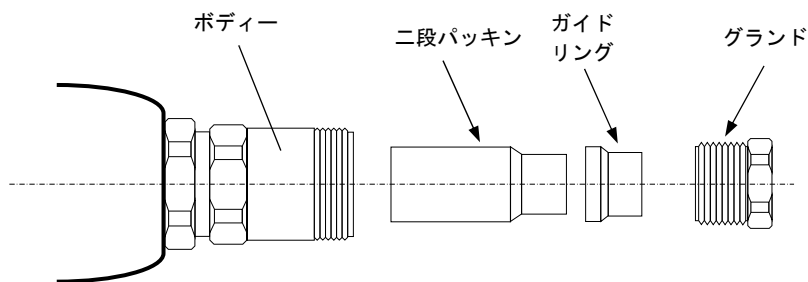
- ① ケーブルグラントのボディを右に回してハウジングにOリングを密着させロックナットを工具で締め付けます。



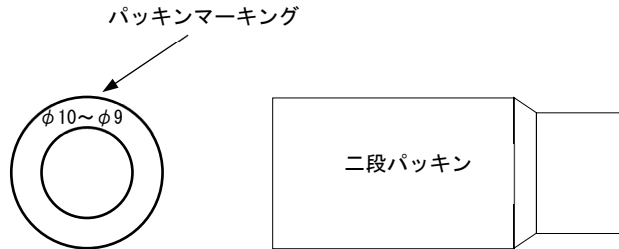
- ② カバーを緩めてカップリングを取り外してください。



- ③ グランドを緩めて外し、さらにガイドリングと二段パッキンを取り外してください。



- ④ 二段パッキンのマーキングを確認し、使用するケーブル外径に適合しているか確認してください。



### インフォメーション

二段パッキンは下記の5種類です。  
パッキン端面にある適合ケーブル外径のマーキングを確認してください。

ケーブル外径 d (mm)	パッキン内径 (mm)		パッキン マーキング	付属 防爆銘板シール
$11 \leq d < 12$	F1	12	$\phi 12 \sim \phi 11$	SFLU10-M-F1
$10 \leq d < 11$	F2	11	$\phi 11 \sim \phi 10$	SFLU10-M-F2
$9 \leq d < 10$	F3	10	$\phi 10 \sim \phi 9$	SFLU10-M-F3
$8 \leq d < 9$	F4	9	$\phi 9 \sim \phi 8$	SFLU10-M-F4
$7 \leq d < 8$	F5	8	$\phi 8 \sim \phi 7$	SFLU10-M-F5



### インフォメーション

出荷時は、ケーブルグラウンドにφ10(F3)パッキンが内蔵されています。



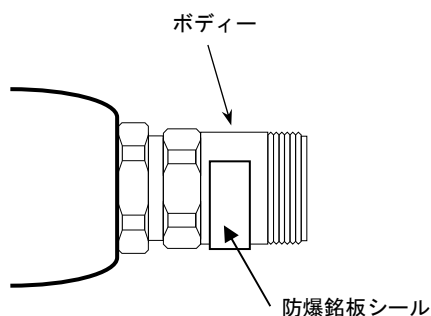
### 警告

必ず使用するケーブル外径と二段パッキン径が適合することを確認してください。



### 注意

出荷時のφ10(F3)パッキンに換えて他の径のパッキンに交換する場合は、パッキンの内径に合わせた付属の防爆銘板シールをケーブルグラウンドのボディーに貼り替えてください。



例：φ12(F1)に交換する場合は  
以下のシールを貼り付けてください。

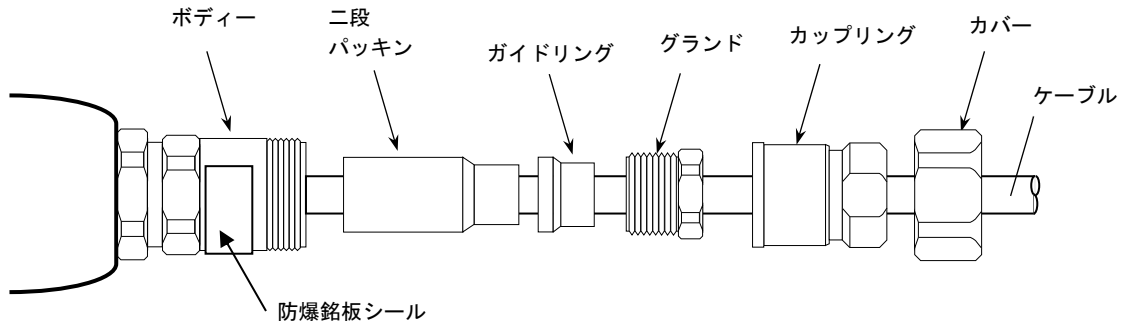




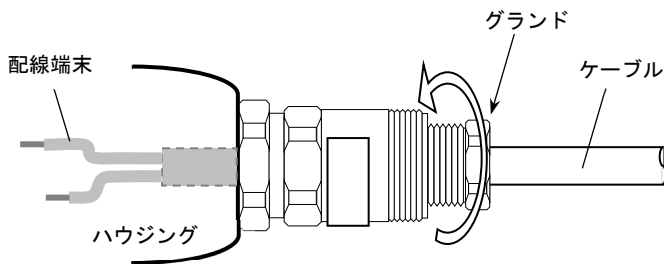
**注意**

使用温度 [Ts]は、-40°C~+80°Cです。

- ⑤ 下図に示すように、カバー、カップリング、グラウンド、ガイドリング、二段パッキン、ボディーの順に使用するケーブルを通してください。



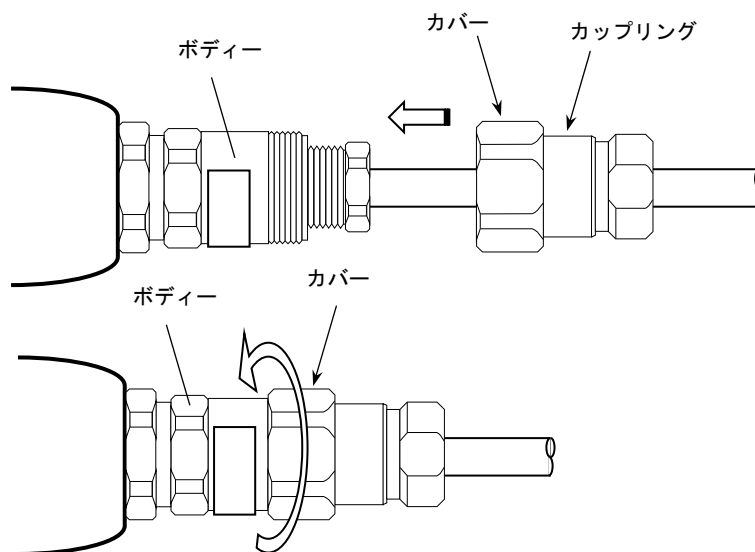
- ⑥ ガイドリングを二段パッキンに被せ、ボディーに挿入してトルクレンチを用いてグラウンドを締め付けてください。[適正トルク値：30N・m]



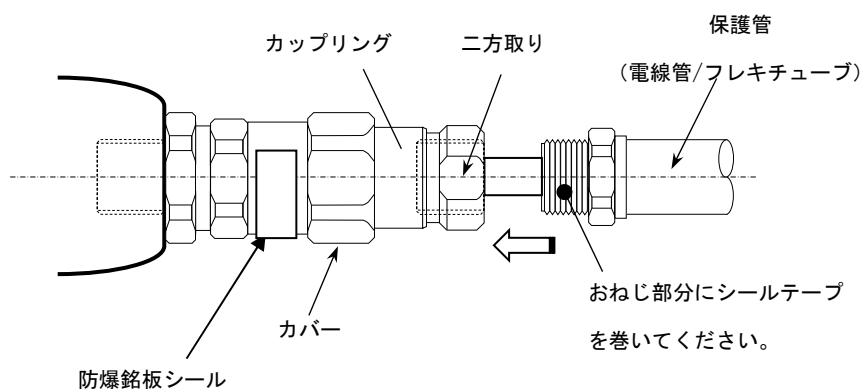
**注意**

ハウジング内部でケーブル配線の末端処理が難しい場合は、予め通線するケーブルの適正長さを考慮・処理してからグラウンドを締め付けてください。

- ⑦ カバーをカップリングに挿入しボディーに取り付けたら、カバーをスパナでボディーに締め付けてください。



- ⑧ 保護管（電線管／フレキシブルチューブ）を接続する場合には、カップリング端部の二方取り部分をスパナ等で固定してからねじ込んでください。保護管のおねじ部分には予めシールテープを巻いてからねじ込んでください。



### 注意

最後にケーブルグランドや保護管に緩みがないか確認してください。

## 2.7 ケーブルの保護

接続ケーブルは、損傷から保護するために、固定配線として設置してください。

## 2.8 アルミニウム合金製端子ボックス

分離形検出器の端子ボックスがアルミニウム合金製で、かつ危険場所区分：Zone0 に設置されている場合は、衝撃および／または摩擦による発火の危険から機器を保護する処置を行ってください。

## 3. 電気接続

## 3.1 分離形検出器～変換器間の接続

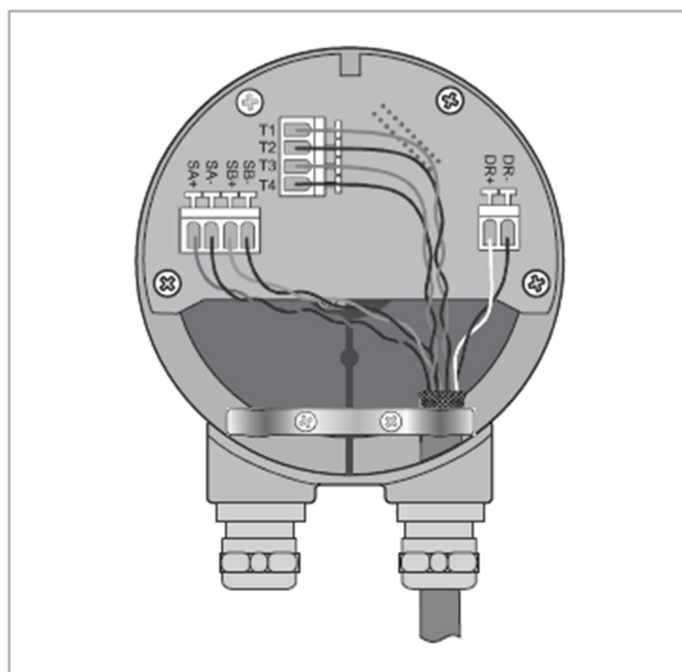
## 3.1.1 センサケーブルの接続

分離形検出器および変換器間は、専用のセンサケーブル\*（5対の心線ペア+外側シールド）を使用して接続してください。ケーブルの各芯は本質安全防爆回路です。

\* 使用ケーブル種類の制約等がある場合は専用ケーブル以外のケーブルを使用することができませんが、以下の点にご注意ください。

- ・ 3.1.2項に示すケーブルパラメータに準拠し、キャパシタンスおよびインダクタンスは記載されている値を超えないこと。
- ・ 設置にあたっては、IEC 60079-14 に従うこと。

以下にセンサケーブル接続用の端子ボックスを示します。この端子ボックス内の端子配置は検出器側と変換器側で共通です。



センサ接続端子配列 / センサケーブル接続

回路	端子記号	ケーブル心線色
センサ信号	SB-	黒
	SB+	緑
	SA-	黒
	SA+	黄
ひずみゲージおよび温度センサ	T1	青
	T2	黒
	T3	赤
	T4	黒
センサドライバ	DR+	白
	DR-	黒

ケーブルシールドの処理

センサケーブルの外側シールドは、検出器および変換器側とも端子ボックス内のケーブルクランプに確実に接続してください。

3.1.2 ケーブルパラメータ

周囲温度が-40°Cを下回る場合、または温度勾配によって標準ケーブルが適さない用途では、オプションケーブルを提供することができます。ケーブルはアーマード(装甲)(GSWA)とノンアーマード(非装甲)タイプを選択できます。

詳細は販売元にお問い合わせください。

専用センサケーブルのパラメータ		
	標準ケーブル	オプションケーブル
キャパシタンス	< 78 pF/m	< 78 pF/m
インダクタンス	< 0.8 μH/m	< 0.8 μH/m
温度範囲	-40°C ~ +85°C	-75°C ~ +105°C
最大長さ	20 m *1	20 m *1
シース色	青	青
お客先で準備する場合のケーブルパラメータ		
ケーブルタイプ	Type A acc. to IEC 60079-14:2014 Cl, 16.2.2.8	
キャパシタンス	< 90 nF (ケーブル全長)	*2
インダクタンス	< 36 μH (ケーブル全長)	
温度範囲	≥ 設置温度範囲 *3	
テスト電圧	≥ AC 1000 V	
絶縁体厚さ	≥ 0.2 mm (IEC 60079-14 S. 12.2.2.7)	

\*1: ケーブル長さが最大値以内であれば、更なる本質安全解析は必要ありません。

\*2: 使用するケーブルの値が最大値未満であれば、更なる本質安全解析は必要ありません。

\*3: 温度範囲を計算する際は検出器の温度勾配を考慮してください。温度制限値の項を参照してください。

## 3.2 変換器ハウジングと電源 / 入出力端子ボックス

変換器のハウジングおよび電源 / 入出力端子ボックスへの配線作業を実施する際は、以下の点に注意してください。

- 変換器ハウジングのカバーおよびEx d 電源 / 入出力端子ボックスカバーには耐圧防爆構造のねじが切っております。カバーの取り外し/取り付けの際は、無理な力を加えず慎重に行ってください。
- カバーを取り付ける前に、ネジ山を清潔に保ち、テフロン系グリース（例：NONTRIBOS® Li EPタイプ）を塗布してください。グリースは腐食を防止してねじ山の固着を防ぐ効果があります。
- カバーを開ける際は、先ず2.5 mm六角レンチを使って回り止めを緩めます。カバーを取り付けた後は、回り止めを締め直します。

### 3.2.1 入出力端子

端子	機能／電気定格
L, N L+, N-	主電源（非Ex i）
	AC 100～230 V、+10%/-15%、22 VA
	AC 24 V +10%/-15%、22 VA
	DC 12～24 V、+30%/-25%、12 W
	DC 24 V +30%/-25%、12 W
	$U_m = 253 \text{ V}$
A, A-, A+ B, B- C, C- D, D-	入出力回路（非Ex i） MMC 400RのI/O機能は、「VE5」で始まる変換器VEコードの構成要素「b」=3/4で特定されます。詳細については次項を参照してください。

### 3.2.2 変換器 VE コード (オプション I/O)

変換器VEナンバーは、本書の冒頭「はじめにお読みください」に記載しています。

以下の項では、オプションI/Oを示す変換器VEコードの構成要素「n」「p」「q」について、その概略を記述します。ただし、概略の内容は全ての詳細を反映するものではありません。端子ボックスカバーの内側に貼付されたラベルに正確な結線図が示されています。

流量計がガス蒸気危険場所に設置されている場合、端子ボックスのケーブルグラウンドは安全増防爆構造 (Ex e) または耐圧防爆構造 (Ex d) である必要があります。

全ての配線は電気設備に関する国家または地域の現行かつ適切な規格に準拠して行ってください。

端子ねじの締め付けトルク設定値は0.7 Nmです。導線またはフェール (棒端子) のサイズは最大 4 mm<sup>2</sup>です。

#### 「p」および「q」の機能

オプション	機能「p」	機能「q」 *1
0	なし、モジュール不可	なし、モジュール不可
8	I/Oモジュールなし	I/Oモジュールなし
A	電流出力：アクティブ	電流出力：アクティブ
B	電流出力：パッシブ	電流出力：パッシブ
C	電流出力：アクティブ、高電流	電流出力：アクティブ、高電流
E	電流出力：パッシブ、高電流	電流出力：パッシブ、高電流
F	電流出力：パッシブ、NAMUR	電流出力：パッシブ、NAMUR
G	コントロール入力：アクティブ、高電流 (「n」=Fの場合のみ)	コントロール入力：アクティブ、高電流
H	コントロール入力：アクティブ、NAMUR (「n」=Fの場合のみ)	コントロール入力：アクティブ、NAMUR
K	コントロール入力：パッシブ、高電流 (「n」=Fの場合のみ)	コントロール入力：パッシブ、高電流

\*1: 「「n」≠Fの場合のみ」という記載がない場合

## 3.2.3 変換器 VE コード I/O 概要

入出力端子 (非Ex i)

I/O基板種類	入力/出力機能 ( $U_n < DC 32 V$ 、 $I_n < 100 mA$ $U_m = 253$ )
Basic I/O	HARTによるアクティブ/パッシブ電流出力
	状態出力/コントロール入力
	状態出力
	パルス/状態出力
モジュラーI/O	HARTによるアクティブ/パッシブ電流出力 (選択オプションによる)
	アクティブ/パッシブパルス状態出力、高電流または NAMUR (選択オプションによる)
1stまたは2nd I/Oモジュールを含む モジュラーキャリア	各モジュールには、以下に示す3つの入出力の内1つを含む ことができます。 機能： <ul style="list-style-type: none"> <li>• アクティブ/パッシブ電流出力</li> <li>• アクティブ/パッシブ状態/パルス出力、高電流または NAMUR</li> <li>• アクティブ/パッシブコントロール入力、高電流または NAMUR</li> </ul>
Profibus DP I/O	Profibus DP、アクティブ
Fieldbus I/O	Profibus PAまたはFoundation Fieldbus
RS485 Modbus	Modbus、終端あり/なし

組み合わせ可能な入出力						
「n」 「p」 「q」	入出力回路	端子A、A-	端子B、B-	端子C、C-	端子D、D-	
100	Basic I/O *1	CO (CO (a) A+以上)	SO / CI	SO	PO / SO	
4pq	モジュラーI/O *2	「p」 *3	「q」 *3	CO (a)	PO(a) / SO	
6pq					PO / SO	
6pq					PO (Namur) / SO	
8pq				CO	PO(a) / SO	
Bpq					PO / SO	
Cpq					PO (Namur) / SO	
D88	Fieldbus I/O Profibus PA	未接続	未接続	PA	PA	
Dpq	Fieldbus I/O Profibus PA 2	「p」 *3	「q」 *3	FF	FF	
E88	Fieldbus I/O Foundation Fieldbus	未接続	未接続	FF	FF	
Epq	Fieldbus I/O Foundation Fieldbus *2	「p」 *3	「q」 *3	FF	FF	
F00	Profibus DP I/O	未接続	DP(a)	DP(a)	DP(a)	
Fp0	Profibus DP I/O + モジュール1つ	「p」 *3	DP(a)	DP(a)	DP(a)	
Gpq	RS485 Modbus	「p」 *3	「q」 *3	RS485	RS485	
Hpq	Modbus + モジュー ール1つまたは2つ					

\*1: VE53のみ

\*2: モジュールキャリアおよびモジュール1つまたは2つを含む

\*3: 前述の変換器VEコードの項を参照してください。

略号：

CO=current output (電流出力)、CI=control input (コントロール入力)、  
 PO=pulse output (パルス出力)、FF=Foundation Fieldbus (Foundationフィールドバス)、  
 SO=status output (状態出力)

注記：

- ・「/」で区切られたオプションは、コンバータ上でユーザーが設定します。
- ・「または」で区切られているオプションはハードウェアオプションで、注文が必要です。
- ・電源用接続端子 L、N (または L+、L-) は本質安全防爆構造ではありません。非 Ex i 回路と Ex i 回路間の必要な絶縁 (IEC/EN 60079-11) を確保するため、電源端子にはタッチガード (カバー) が設けられており、スナップインロックで固定できます。コンバータに電源を供給する前に、タッチガード (カバー) が必ず閉じた状態になっていることを確認してください。
- ・耐圧防爆構造の接合部の修理はしないでください。耐圧防爆構造接合部の詳細情報については、製造元にお問い合わせください。

変換器から検出器へ接続するセンサ入出力端子の定格値を下表に示します。  
以下のいずれかの条件を満たす場合、それ以上の本質安全防爆性評価は不要です。

- a) 専用センサケーブルで、指定のケーブル長を超えない場合
- b) 最大許容値の範囲内である場合

ケーブルパラメータの項を参照してください。

#### 変換器最大値

VE54変換器		
ドライバ回路：本質安全防爆構造：Ex ia IIC		
端子記号	最大値	
DR+, DR-	U <sub>o</sub>	11.8 V
	I <sub>o</sub>	1325 mA
	P <sub>o</sub>	0.53 W
	C <sub>o</sub>	1000 nF
	L <sub>o</sub>	36 μH
センサ回路：本質安全防爆構造：Ex ia IIC		
端子記号	最大値	
SA+, SA-, SB+, SB-	U <sub>o</sub>	11.8 V
	I <sub>o</sub>	13 mA
	P <sub>o</sub>	39 mW
	C <sub>o</sub>	90 nF
	L <sub>o</sub>	100 mH
	リニア特性	
RTD / DMS回路：本質安全防爆構造：Ex ia IIC		
端子記号	最大値	
T1, T2, T3, T4	U <sub>o</sub>	11.8 V
	I <sub>o</sub>	10.5 mA
	P <sub>o</sub>	31 mW
	C <sub>o</sub>	340 nF
	L <sub>o</sub>	100 mH
	リニア特性	

## 4. 保守

### 4.1 定期メンテナンス

危険場所に設置された電気機器に義務付けられている定期点検の一環として、耐圧防爆構造の変換器ハウジングとカバーに損傷や腐食の兆候がないか確認してください。

### 4.2 電源ヒューズの交換



危険

電気接続のすべての作業は、必ず事前に電源を切ってから実施してください。



危険

変換器表示部カバーを開ける際は、電源遮断後の待ち時間を守ってください。



警告

必ず地域の労働安全衛生規則を順守してください。  
計測機器の電気部品に関わる作業は、適切に訓練された技術者によって実施する必要があります



- 表示器ユニットを取り外します。表示部を固定しているプラスチックのクリップを小型スクリュードライバで解除します。
- 止めねじ2つを取り外します。
- ハウジングから変換部基板ユニットを慎重に引き出します。
- 変換器ハウジングから基板ユニットを取り外す際は、ユニット後ろにある青色の角型コネクタ（10極）を取り外してください。このコネクタは検出器のセンサ回路用です。
- 電源ヒューズは、変換部基板後ろのヒューズホルダー内にあります。
- ヒューズの定格を下表に示します。

カートリッジヒューズタイプ5×20 mm (H) (IEC 60127-2/V 準拠)		
電源定格	ヒューズ定格：タイムラグ形	部品番号
DC 12～24 V	250 V / 2 A	5060200000
AC 24 V	250 V / 2 A	5060200000
AC 100～230 V	250 V / 1.6 A	5080850000

## ■ サービスネット

製品の不具合などの際は弊社営業担当か、弊社営業所までご連絡ください。  
営業所については弊社ホームページをご覧ください。

## ■ 製品保証

弊社ホームページをご覧ください。