



# TLR x400 レベルレーダ

マイクロ波レベル計

防爆マニュアル〔日本防爆形〕

IM-L984-J01

## 取扱説明書



## 目 次

<b>1. 安全に対する一般情報</b> .....	<b>- 3 -</b>
1.1. 書類の適用範囲.....	- 3 -
1.2. 機器の概要説明.....	- 3 -
1.3. 認定内容 .....	- 4 -
1.3.1. Ex ia 認証機器 .....	- 4 -
1.3.2. Ex db ia 及び Ex ia tb 認証機器 .....	- 5 -
1.4. 防爆銘板 .....	- 7 -
<b>2. 設置</b> .....	<b>- 9 -</b>
2.1. 設置環境 .....	- 9 -
2.2. 設置の注意事項.....	- 9 -
2.2.1. 一般注意事項.....	- 9 -
2.2.2. 静電気放電 .....	- 10 -
2.2.3. パージシステム (オプション) .....	- 11 -
2.2.4. ヒーティング、クーリングシステム (オプション) .....	- 12 -
2.3. 使用環境 .....	- 13 -
2.3.1. 周囲温度及びプロセス接続部温度 .....	- 13 -
<b>3. 電気接続</b> .....	<b>- 15 -</b>
3.1. 一般注意事項 .....	- 15 -
3.2. 端子箱 .....	- 15 -
3.2.1. 端子箱の開け方.....	- 15 -
3.2.2. 端子箱蓋の閉め方 .....	- 16 -
3.3. 端子箱のケーブル容量.....	- 17 -
3.4. 等電位接地線の接続方法 .....	- 17 -
3.5. Ex ia および Ex ic 機器.....	- 18 -
3.5.1. 電気配線の接続方法.....	- 18 -
3.5.2. 本質安全防爆機器の電気定格 .....	- 18 -
3.5.3. 供給電源.....	- 18 -
3.6. Ex db ia / Ex ia tb (耐圧防爆) 機器 .....	- 19 -
3.6.1. 一般注意事項.....	- 19 -
3.6.2. 電気配線の接続方法.....	- 19 -
3.6.3. 供給電源.....	- 20 -
3.6.4. 電気回路の最大電圧.....	- 20 -
<b>4. スタートアップ</b> .....	<b>- 21 -</b>
<b>5. サービス</b> .....	<b>- 21 -</b>
5.1. 定期メンテナンス .....	- 21 -
5.2. 機器を清浄に保つ為に.....	- 21 -
5.3. 機器の取外し方.....	- 22 -

## 1. 安全に対する一般情報

### 1.1. 書類の適用範囲

本取扱説明書はマイクロ波レベル計の防爆製品について記載しています。  
防爆に関連する以外の項目についてはクイックセットアップ、取扱説明書を参照してください。  
それらの書類を持っていない場合は最寄の営業所へご連絡ください。



#### **インフォメーション！**

本サプリメントリーマニュアルの記載内容は防爆機器に関する内容となっています。  
取扱説明書に記載されている非防爆機器に関するテクニカルデータは本サプリメントリーマニュアルの記載内容で置き換えられるか、無効とならない場合は取扱説明書の内容が有効となります。



#### **警告！**

設置、調整、メンテナンスは防爆保護についての教育を受けた人のみ実施可能です。

### 1.2. 機器の概要説明

TLR x400シリーズにはTLR5400,TLR6400,TLR7400が含まれます。

これらの機器はFMCW(Frequency-Modulated Continuous Wave) レーダ技術を使用した2線伝送方式のレベル計です。

TLR5400とTLR7400は液体、ペースト、スラリーを測定対象とし、レベル、容量、液面までの距離と反射率の測定を行います。

TLR6400は粉体、粒体を測定対象とし、レベル、容量、粉面までの距離と反射率の測定を行います。  
粉粒体の保管サイロ、タンクに設置する事が出来ます。

測定値は本体の表示画面またはデジタル通信によりDTM(device type manager)を使用して遠隔で表示する事が出来、電流信号として出力する事が可能です。

レベル計は適切なオプション部品と組み合わせる事により爆発危険場所で使用する事ができます。

### 1.3. 認定内容



#### 警告!

防爆認証の書類を熟読してください。使用条件に従ってください。

#### 1.3.1.Ex ia 認証機器

**Ex ia 認証機器**は以下のガスグループに対応している。

TLR 5400 及び TLR6400 : PP ドロップアンテナと PP アクセサリー  
 ・ Ex ia IIC T6...T5 Ga/Gb

TLR 5400 及び TLR6400 : 上記以外のすべてのバージョン  
 ・ Ex ia IIC T6...T4 Ga/Gb

TLR 7400 : すべてのバージョン  
 ・ Ex ia IIC T6...T3 Ga/Gb

Ex ia(本質安全防爆)認証機器はガスグループ IIA,IIB,IIC のガスが長時間存在する環境で使用する事ができる。

適切なオプション部品取り付け時に、EPL Ga/Gb での認証が有効となる。

この機器は、EPL Gb または EPL Gc でのアプリケーションでも適用できる。

温度リミットに従っている場合に、温度クラス T6 から T1 (ガスグループ) に認証が有効となる。

詳細は[- 13 -ページの周囲温度及びプロセス接続部温度]を参照してください

機器がゾーン 0 とゾーン 1 の境界部に設置されている場合、機器は EPL Ga/Gb が必要となる。  
 (アンテナ部はゾーン 0、信号変換部はゾーン 1 となる。)

**Ex ia 認証機器**は以下の粉塵グループに対応している。

TLR 5400 及び TLR 6400 : PP ドロップアンテナと PP アクセサリー  
 ・ Ex ia IIIC T85°C...T100°C Da/Db

TLR 5400 及び TLR 6400 : 上記以外のすべてのバージョン  
 ・ Ex ia IIIC T85°C...T130°C Da/Db

TLR 7400 : PTFE ドロップアンテナと EPDM ガasket付きホーン/ドロップ/  
 ハイジェニックアンテナ  
 ・ Ex ia IIIC T85°C...T150°C Da/Db

TLR 7400 : 上記以外のすべてのバージョン  
 ・ Ex ia IIIC T85°C...T200°C Da/Db

Ex ia (本質安全防爆)認証機器は粉塵グループ IIA,IIB,IIC の粉塵が長時間存在する環境で使用する事ができる。

適切なオプション部品取り付け時に、EPL Da/Db での認証が有効となる。

この機器は、EPL Db または EPL Dc でのアプリケーションでも適用できる。

機器がゾーン 20 とゾーン 21 の境界部に設置されている場合は、機器には EPL Da/Db が必要である。  
 (アンテナ部はゾーン 20、信号変換部はゾーン 21 となる。)

### 1.3.2. Ex db ia 及び Ex ia tb 認証機器

**Ex db ia 認証機器**は以下のガスグループに対応している。

TLR 5400 及び TLR 6400 : PP ドロップアンテナと PP アクセサリ  
・ Ex db ia IIC T6...T5 Ga/Gb

TLR 5400 及び TLR 6400 : 上記以外のすべてのバージョン  
・ Ex db ia IIC T6...T4 Ga/Gb

TLR 7400 : すべてのバージョン  
・ Ex db ia IIC T6...T3 Ga/Gb

Ex db ia(耐圧防爆)認証機器はガスグループ IIA,IIB,IIC のガスが長時間存在する環境で使用する事ができる。

適切なオプション部品取り付け時に、EPL Ga/Gb での認証が有効となる。

この機器は、EPL Gb または EPL Gc でのアプリケーションでも適用できる。

温度リミットに従っている場合に、温度クラス T6 から T1 (ガスグループ) に認証が有効となる。

詳細は[- 13 -ページの周囲温度及びプロセス接続部温度]を参照してください

機器がゾーン 0 とゾーン 1 の境界部に設置されている場合、機器は EPL Ga/Gb が必要となる。

(アンテナ部はゾーン 0、信号変換部はゾーン 1 となる。)

**Ex ia tb 認定機器**は以下の粉塵グループに対応している。

TLR 5400 及び TLR 6400 : PP ドロップアンテナと PP アクセサリ  
・ Ex ia tb IIIC T85°C...T100°C Da/Db

TLR 5400 および TLR 6400 : 上記以外のすべてのバージョン  
・ Ex ia tb IIIC T85°C...T130°C Da/Db

TLR 7400 : PTFE ドロップアンテナ及び EPDM ガasketを付けたホーン/ドロップ/  
ハイジェニックアンテナ  
・ Ex ia tb IIIC T85°C...T150°C Da/Db

TLR 7400 : 上記以外のすべてのバージョン  
・ Ex ia tb IIIC T85°C...T200°C Da/Db

Ex ia tb 認定機器は粉塵グループ IIIA,IIIB,IIIC の粉塵が長時間存在する環境で使用する事が出来る。

適切なオプション部品を取り付けた時に、EPL Da/Db での認証が有効となる。

この機器は、EPL Db または EPL Dc でのアプリケーションでも適用できる。

機器がゾーン 20 とゾーン 21 の境界部に設置されている場合は、機器には EPL Da/Db が必要である。

(アンテナ部はゾーン 20、信号変換部はゾーン 21 となる。)

## Ex ic 認証機器

**Ex ic 認定機器**は以下のガスグループに対応している。

TLR 5400 及び TLR 6400 : PP ドロップアンテナと PP アクセサリー  
 ・ Ex ic IIC T6...T5 Gc

TLR 5400 及び TLR 6400 : 上記以外のすべてのバージョン  
 ・ Ex ic IIC T6...T4 Gc

TLR 7400 : すべてのバージョン  
 ・ Ex ic IIC T6...T3 Gc

Ex ic 認定機器はガスグループ IIA, IIB, IIC のガスが短時間存在する環境で使用する事が出来る。

適切なオプション部品取り付け時に、EPL Gc での認証が有効となる。  
 温度リミットに従っている場合に、温度クラス T6 から T1 の認証が有効となる。  
 詳細は[- 13 -ページの周囲温度及びプロセス接続部温度]を参照してください

**Ex ic 認証機器**は以下の粉塵グループに対応している。

TLR 5400 及び TLR 6400 : PP Drop antenna と PP アクセサリー  
 ・ Ex ic IIC T85°C...T100°C Dc

TLR 5400 及び TLR 6400 : 上記以外のすべてのバージョン  
 ・ Ex ic IIC T85°C...T130°C Dc

TLR 7400 : PTFE ドロップアンテナと EPFM ガasket付きのホーン、ドロップ、  
 ハイジェニックアンテナ  
 ・ Ex ic IIC T85°C...T150°C Dc

TLR 7400 : 上記以外のすべてのバージョン  
 ・ Ex ic IIC T85°C...T200°C Dc

Ex ic 認定機器は粉塵グループ IIIA, IIB, IIC の粉塵が短時間存在する環境で使用する事が出来る。  
 適切なオプション部品を取り付けた時に、EPL Dc での認証が有効となる。

1.4. 防爆銘板

Ex ia (本質安全防爆) 機器

 Microwave Level Meter ① TLR□□00-JEX		Ex ia IIC T6...T□ Ga/Gb ② Ex ia IIIC T85°C...T□□□°C Da/Db
定格	Ui=30V, li=130mA, Pi=1W, Ci=10nF, Li=0μH ③	
警告	改造禁止 通電中は開放厳禁 取扱説明書を参照 特に以下の内容は確認すること ・許容周囲温度およびプロセス接続部温度範囲 (温度等級や最高表面温度により異なる) ・静電気帯電の危険性	④ 
⑤ Manufactured by KROHNE xxxxx		

図 1-1: Ex ia 機器 の銘板

- ① 機器名称、形式
- ② 防爆構造種類、温度等級
- ③ 定格
- ④ 認証番号
- ⑤ 製造者名

Ex db ia 及び Ex ia tb (耐圧防爆)機器

 Microwave Level Meter ② TLR□□00-JEX		Ex db ia IIC T6...T□ Ga/Gb ① Ex ia tb IIIC T85°C...T□□□°C Da/Db
定格	DC16-36V, 4-20mA (passive, HART) 許容電圧 : AC250V 50/60Hz, DC250V ③	
警告	改造禁止 通電中は開放厳禁 取扱説明書を参照 特に以下の内容は確認すること ・許容周囲温度およびプロセス接続部温度範囲 (温度等級や最高表面温度により異なる) ・静電気帯電の危険性	④ 
⑤ Manufactured by KROHNE xxxxx		

図 1-2: Ex db ia 及び Ex ia tb 機器の銘板

- ① 機器名称、形式
- ② 防爆構造種類、温度等級
- ③ 定格
- ④ 認証番号
- ⑤ 製造者名

## Ex ic (本質安全防爆) 機器

 ① Microwave Level Meter <b>TLR□□00-JEX</b>		Ex ic IIC T6...T□Gc ② Ex ic IIIC T85°C...T□□□°C Dc
定格	Ui=30V, Ci=10nF, Li=0μH ③	
警告	改造禁止 通電中は開放厳禁 取扱説明書を参照 特に以下の内容は確認すること ・許容周囲温度およびプロセス接続部温度範囲 (温度等級や最高表面温度により異なる) ・静電気帯電の危険性	④ 
⑤ Manufactured by KROHNE xxxxx		

図 1-3: Ex ic の銘板

- ① 機器名称、形式
- ② 防爆構造種類、温度等級
- ③ 定格
- ④ 認証番号
- ⑤ 製造者名

## 2. 設置

### 2.1. 設置環境

本機器は測定対象容器本体及び内筒チャンバー、外筒チャンバーに設置する事が出来る。

### 2.2. 設置の注意事項

#### 2.2.1. 一般注意事項



**危険!**

PTFE 部品が腐食されてしまうような物質が測定対象容器内に存在する場合、PTFE がシール隔壁となっている製品を使用してはいけない。

同様に PEEK 部品が腐食されてしまうような物質が測定対象容器内に存在する場合、PEEK がシール隔壁となっている製品を使用してはいけない。

機器の設置には下記の点に留意が必要:

- 設置機器に容易にアクセスできる事。
- 機器の操作、取扱いに十分なスペースが設置機器の周囲にある事。
- 機器銘板を見る事が出来る事。
- 機器に必要な外の外力が働かないこと。

## 2.2.2. 静電気放電



### 危険!

塗装表面、樹脂製日除けカバー、ハイジエニックアンテナ、ドロップアンテナ、フランジプレート、プロテクション付きのアンテナエクステンション及び角度付きフランジは静電気放電の危険がある。

以下に示すような静電気の発生しやすい環境へ設置してはいけない。

- ベンチレーションシステムの近く
- 圧縮空気とダストにより静電気の増加のリスクのある場所
- 摩擦の発生する機械の近く
- 静電気放電を行う機器の近く、静電塗装を行う機器の近く。



### 危険!

機器と周辺機器の間で摩擦が発生しないことを確認してください。  
作業を行う人員と機器の設置が行われている事を確認してください。  
機器に埃がついている場合は湿ったウェス等を使用して清掃してください。

### 静電気発生 の 要因となる箇所

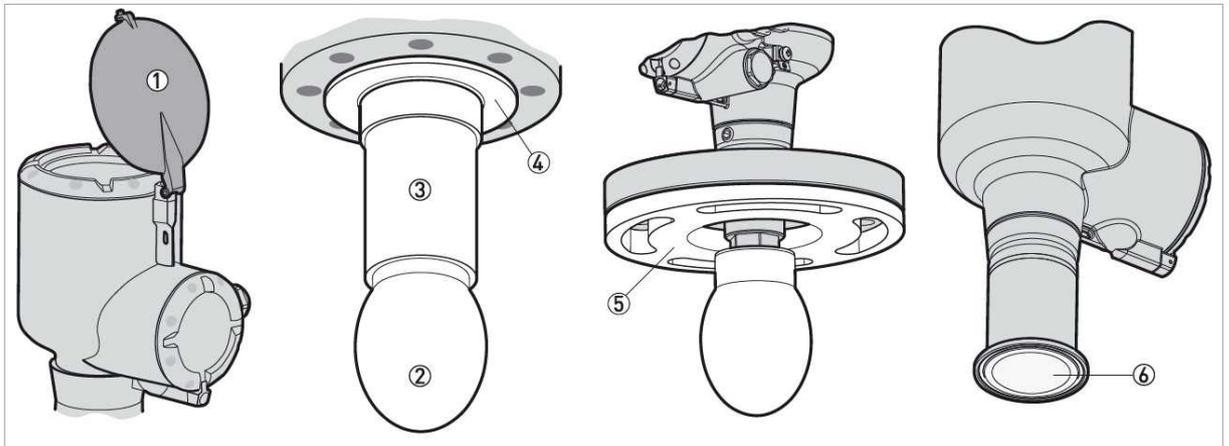


図 2-1: 静電気放電発生 の リスク

- ① 日除けカバー
- ② ドロップアンテナ
- ③ TLR 5400 と TLR 7400: アンテナエクステンションプロテクション
- ④ TLR 5400 and TLR 7400: フランジプレートプロテクション (ドロップアンテナのオプション)
- ⑤ TLR 6400: 角度付きフランジ
- ⑥ TLR 7400: ハイジエニックアンテナ

### 2.2.3. パージシステム ( オプション )

パージシステムは次の時に使用します。

- ホーンアンテナ仕様でガス、ダストがある場合

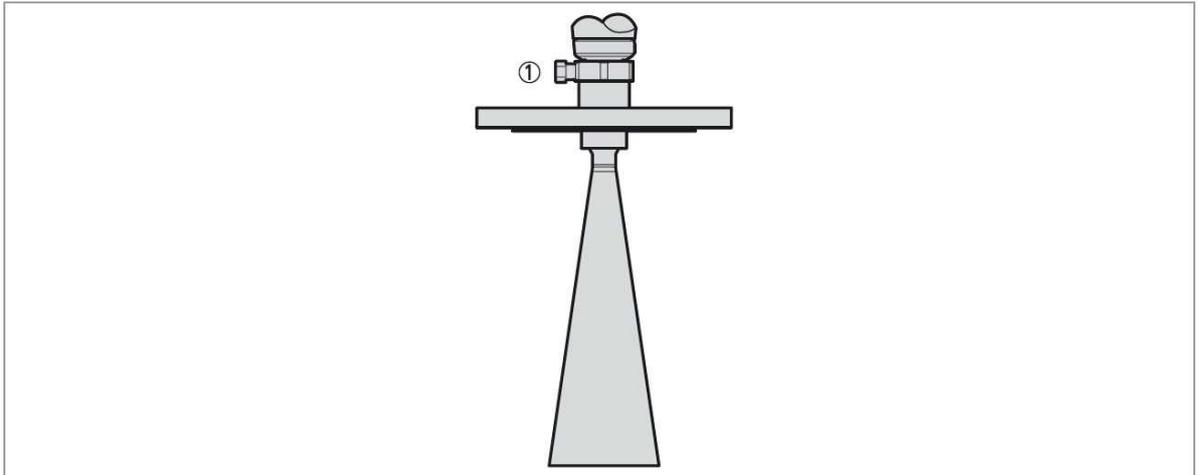


図 2-2: パージシステム (オプション)  
① NPT パージ配管接続口 (オプション)



#### インフォメーション

パージ接続口に 1/4NPT または 1/8NPT のアダプターが取付けられて納入された場合、3.5 山以上のねじがかみ合うようにねじ込まなくてはならない。



#### 注意!

パージ接続口を取外す場合防爆上の問題が無い事を確認しなくてはならない。

パージングシステムの接続、運用はユーザー責任で実施してください。  
又、パージを実施するためのガス等もユーザー責任で選択を行ってください。

#### ガス環境下での機器の設置

- パージを行うガス等の温度は周辺のガス又はベーパーの発火温度より低くなければいけない。

#### 粉塵環境下の機器の設置

- 粉塵飛散環境：パージを行うガス等の温度は発火温度の 2/3 以下でなくてはならない。
- 埃が積もった状態 (厚み<5mm)：パージ行うガス等の温度と発火温度は 75℃以上の差が無ければいけない。



#### 警告!

2 つの以上の使用条件が重なった場合最も悪い条件としなければ行けない。

#### ガス又粉塵環境下での機器の設置

- パージを行うガス等の温度はガスカート、アンテナなどの仕様温度範囲内で無ければいけない。  
(取扱い説明書、テクニカルガイダンス、本書の[- 13 -ページの周囲温度及びプロセス接続部温度:]を参照ください。)

## 2.2.4. ヒーティング、クーリングシステム ( オプション )

このシステムを使用するのは次の場合です。

- ・ ホーンアンテナ仕様の機器でガス環境に設置される場合

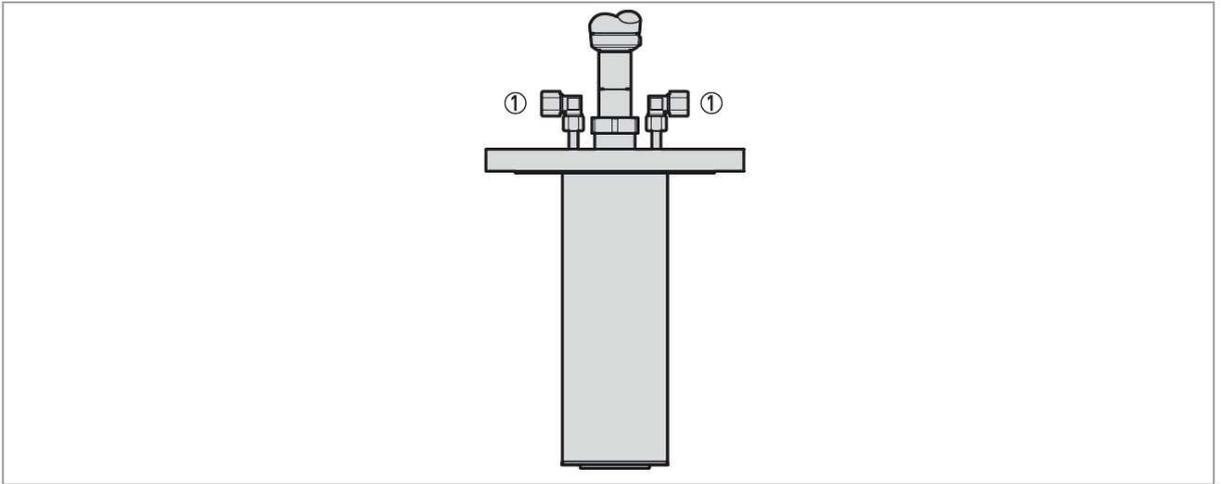


図 2-3: ヒーティング/クーリングシステム (オプション)

① G 1/4 or 1/4 NPT ヒーティング/クーリングシステム接続

ヒーティング又はクーリングの為の圧力は **0.6MPa** を超えてはいけません。  
プロセス圧力は **0.2MP** 以下でなければいけません。

ヒーティング/クーリングを行う為に媒体の温度はガス、ペーパーの発火温度より低くなければいけません。

ヒーティング/クーリングを行う為に媒体の温度はガスケット、アンテナの仕様温度範囲内であればいけません。(取扱説明書、テクニカルガイダンス、本書の[- 13 -ページの周囲温度及びプロセス接続部温度]を参照ください。)

## 2.3. 使用環境

機器の周囲温度とプロセス接続部温度は機器の温度等級と機器表面温度に関連します。

### 2.3.1. 周囲温度及びプロセス接続部温度

**警告!**

ガスケットの温度は認証された温度範囲内でなければいけない。

ガスケットの材質及び仕様温度は機器を使用するプロセス条件に合った物でなければいけない。

**警告!**

プロセス接続部温度はフランジ表面（フランジ接続）、ネジの上端（ネジ接続）、アンテナ表面（サニタリ接続）が基準位置となる。温度条件の表のプロセス接続部温度はこの位置の温度となる。

**警告!**

爆発を引き起こす大気は空気と可燃性ガス、ベーパー、粉塵が混合した条件の時です。

機器の使用環境が ( $T_{atm} = -20 \dots +60^{\circ} C$  及び  $p_{atm} = 80 \dots 110kPa$ ), の場合発火する危険を考慮しなければいけない。(  $T_{atm}$ =標準温度,  $p_{atm}$ =大気圧)

**警告!**

最高プロセス接続部温度及び最高周囲温度が温度表で与えられた値の範囲内である事を確認してください。

温度表は以下の条件で有効となる。:

- 機器の設置は取扱説明の内容に合致したものとなっている。  
機器の温度が外部からの影響(直射日光、周辺機器)で上昇しないことを確認してください。  
規定された温度より高い温度環境で機器を運用してはいけない。
- 信号コンバーターの周りに保温材等を巻きつけてはいけない。信号変換部（ハウジング）周囲は空気の流通がなければいけない。  
プロセス接続部、スティリングパイプ、ノズル等に保温材等を巻く事は可能です。

## TLR5400 及び TLR6400

温度等級 EPL Ga/Gb, EPL Gb 又は EPL Gc	最高機器表面温度 EPL Da/Db, EPL Db 又は EPL Dc	最高周囲温度		最高プロセス接続部温度 (最高プロセス温度)
		アルミニウム ハウジング	ステンレススチール ハウジング	
		[°C]		
T6	T85°C	+60	+60	+60
		+44	+35	+85
T5	T100°C	+75[+70] ②	+75 [+67]②	+75
		+59	+50	+100
T4 ①	T130°C①	+57	+46	+115
		+48	+31	+130

①PP ドロップアンテナ及びPP製のアクセサリを使用する場合、最高プロセス接続部温度は+100°Cです。

②括弧内の値は、Ex ia dbまたはEx ia tbの場合。

温度等級 EPL Ga/Gb, EPL Gb 又は EPL Gc	最高機器表面温度 EPL Da/Db, EPL Db 又は EPL Dc	最低周囲温度		最低プロセス接続部温度 (最低プロセス温度)
		アルミニウム ハウジング	ステンレススチール ハウジング	
		[°C]		
すべての 温度クラス ①	すべての機器表面 温度①	-40	-40	-40
		-33	-30	-50

①カルレッツ® 6375 ガasketを使用する場合、最低接続部温度は-20°Cです。

FKM/FPM ガasketを使用する場合、最低接続部温度は-40°Cです。

PP ドロップアンテナ及びPP製のアクセサリを使用する場合、最低接続部温度は -40°Cです。

## TLR7400

温度等級 EPL Ga/Gb, EPL Gb 又は EPL Gc	最高機器表面温度 EPL Da/Db, EPL Db 又は EPL Dc	最高周囲温度		最高プロセス接続部温度 (最高プロセス温度)
		アルミニウム ハウジング	ステンレススチール ハウジング	
		[°C]		
T6	T85°C	+60	+60	+60
		+54	+51	+85
T5	T100°C	+75[+70] ②	+75 [+68]②	+75
		+69	+66 [+62]②	+100
T4	T135°C	+72[+70] ②	+67 [+59]②	+115
		+68	+61 [+54]②	+135
T3 ①	T200°C ①	+64	+55 [+50]②	+150
		+58	+45 [+43]②	+180
		+54	+38	+200

①メタルホーンアンテナ、ドロップアンテナまたはハイジェニックアンテナに EPDM ガasketを付属するか PTFE ドロップアンテナと使用する場、最高接続部温度は+150°Cです。

②括弧内の値は、Ex ia dbまたはEx ia tbの場合

温度等級 EPL Ga/Gb, EPL Gb 又は EPL Gc	最高機器表面温度 EPL Da/Db, EPL Db 又は EPL D	最低周囲温度		最低プロセス接続部温度 (最低プロセス温度)
		アルミニウム ハウジング	ステンレススチール ハウジング	
		[°C]		
すべての 温度クラス ①	すべての機器表面 温度①	-40	-40	-40
		-37	-36	-50

①ハイジェニックアンテナに FKM/FPM ガasketを付属して使用する場合、最低接続部温度は-15°Cです。

カルレッツ® 6375 ガasketを使用する場合、最低接続部温度は-20°Cです。

メタガラスシールを使用する場合最低接続部温度は-30°Cです。

ハイジェニックアンテナに EPDM ガasketを付属して使用する場合、最低接続部温度は-30°Cです。

メタルホーン又はドロップアンテナに FKM/FPM ガasketを付属して使用する場合、最低接続部温度は-40°Cです。

### 3. 電気接続

#### 3.1. 一般注意事項



##### 警告!

- ・ 配線接続は電源を切って実施してください。
- ・ハウジングの配線接続適合するケーブルグランドを使用してください。  
配線接続口の規格は機器の銘板を参照してください。
- ・ 耐圧防爆機器；+90℃以上の連続使用の認証のある耐熱ケーブル及び耐圧ケーブルパッキンアダプタを使用してください。

#### 3.2. 端子箱

##### 3.2.1. 端子箱の開け方



##### 警告!

- ・ハウジングを圧縮空気ブロワーで清掃してはいけない。  
機器の清掃をおこなう場合は端子箱の蓋を開ける前に湿ったウェス等を使用してください。
- ・端子箱の蓋を開けた後に端子箱内に埃の入らないように注意してください。

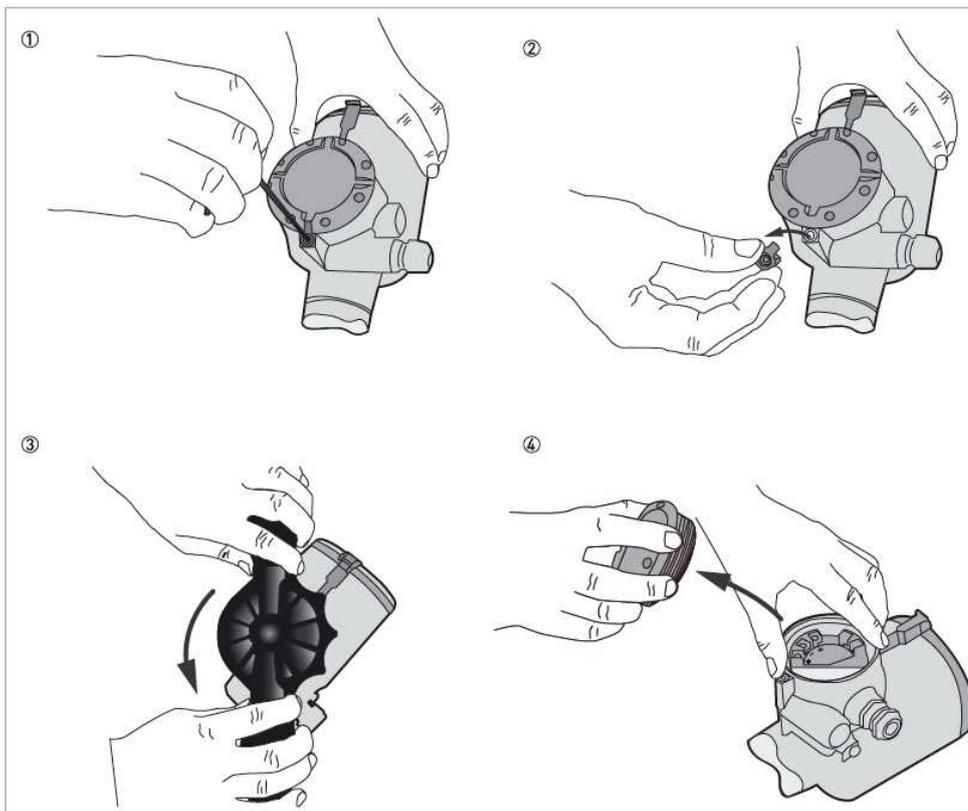


図 3-1：本質安全防爆機器の端子箱の蓋の開け方



##### 必要な機材

- ・ 蓋開け工具（納入品）
- ・ 3 mm六角レンチ（納入品外）
- 蓋の廻り止めを 3mm の六角レンチを使用して外します。
- 蓋開け工具を使用して端子箱の蓋を開けます。
- 詳しい手順は取扱説明書を参照してください。

### 3.2.2. 端子箱蓋の閉め方



#### 危険!

耐圧防爆機器を使用する場合

端子箱は確実にシールされるようにし蓋は完全に閉めてください。

爆発は人員に死傷を起し、同時に機器にも損傷を与える原因となります  
以下の手順に従い作業をおこなってください。

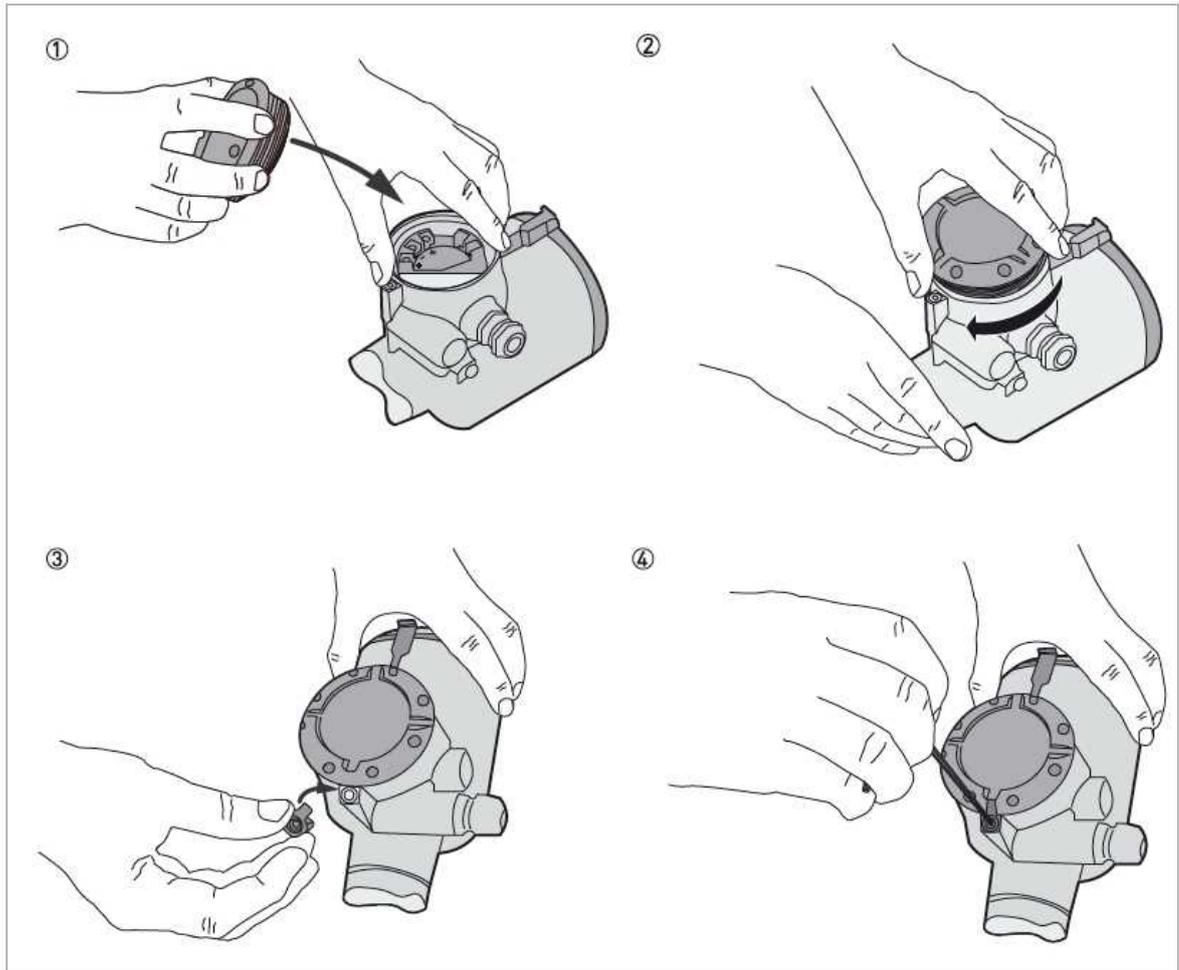


図 3-2：端子箱の蓋の閉め方

**3mm** の六角レンチを使用してビスを締付けてください。

#### 必要機材

- 蓋開け工具（納入品）
- 3 mm 六角レンチ（納入品外）



- ・ 端子箱蓋を取付けてください。廻り止め金具が蓋の溝に入る位置であることを確認してください。
- ・ 端子箱蓋の廻り止め金具を取付けてください。（スプリングワッシャーとソケットビスも取付けてください）

### 3.3. 端子箱のケーブル容量

信号ケーブルの端子箱での容量は以下のようになっています:

ケーブルの種類	端子箱のケーブル容量	
	[mm <sup>2</sup> ]	[AWG]
撚線又は単線	2.5	13

### 3.4. 等電位接地線の接続方法

危険場所における機器の等電位接地線の接続方法

等電位接地線の接続を行う為に2つの端子を使用する事ができます。:

- 端子箱内のアース端子
- ケーブル接続口外のアース端子

プロセス接続部も等電位接地線の接続として使用する事が出来ます。プロセス接続部が電氣的に良好な接続となっている事を確認してください。(フランジ、ネジ等)

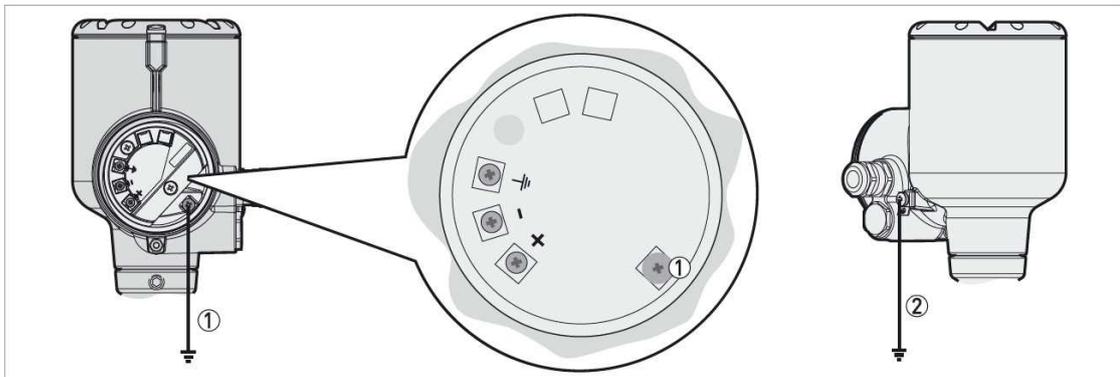


図 3-3: 等電位接地システムの端子接続例

- ① 端子箱内部端子
- ② ハウジング外部端子 (ハウジング表面)

#### 本質安全防爆機器 (Ex ia- 及び Ex ic-)

機器の電気部分は 500 V<sub>RMS</sub> で絶縁されている。

#### 耐圧防爆機器 (Ex db ia- 又は Ex ia tb-)

機器は 500 V<sub>RMS</sub> の絶縁要求を満たしてはいない。

“電気接続”の項目に書かれている内容をすべて守るようにしてください。

### 3.5. Ex ia および Ex ic 機器

#### 3.5.1. 電気配線の接続方法

取扱い説明書の機器の端子の内容を参照してください。

ケーブルグラウンドは使用者の責任において準備してください。

IP68 の規格を満足する物を使用する事を推奨します。

ケーブルグラウンドが確実にシールしている事を確認してください。



配線は次の手順に従ってください:

- 配線ケーブルは仕様に合った物を使用してください。
- 配線接続の手順は取扱い説明書を参照してください。
- 配線ケーブルに損傷を与えないように作業を行ってください。  
高温になる表面からは空間を空けるように配線をおこなってください。
- 使用しない配線ケーブルがある場合は危険エリアのグラウンドに接地を行ってください。  
接地する事が出来ない場合、他のケーブル、アース等から確実に絶縁されるようにしてください。絶縁テストは $\geq 500$  VRMS.としてください。
- 配線ケーブルの被覆材が周辺環境に耐食のある材質の物を使用してください。
- 本質安全回路は別の回路から分離するようにしてください。次項に記載している電気定格を守るようにしてください。
- 配線ケーブルの被覆は 6mm 以上剥いてはいけません。

#### 3.5.2. 本質安全防爆機器の電気定格

出力	本質安全電気回路定格				
	Ui	Ii	Pi	Ci	Li
	[V]	[mA]	[W]	[nF]	[ $\mu$ H]
4...20 mA パッシブ - HART	$\leq 30$	$\leq 130$ ①	$\leq 1$ ①	=10	$\sim 0$

① Ex ic 機器は適用されません。

#### 3.5.3. 供給電源

電流出力端子	出力端子最小電圧 [VDC]	出力端子最大電圧 [VDC]
Terminals +/-	12	30

### 3.6. Ex db ia / Ex ia tb (耐圧防爆) 機器

#### 3.6.1. 一般注意事項

Ex db ia- 及び Ex ia tb- (耐圧防爆) 認定機器は耐圧防爆構造の端子箱と本質安全防爆の電気室の2つに分かれたハウジング構造となっている。

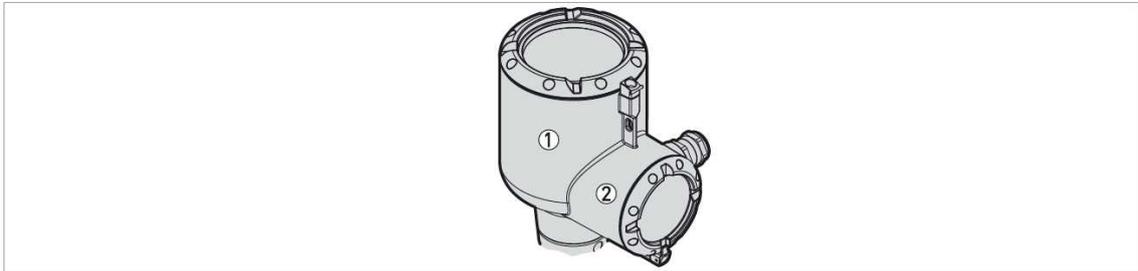


図 3-4 : Ex db ia- 及び Ex ia tb- (耐圧防爆) 認定機器のハウジング構成

- ① Ex-ia (本質安全防爆構造) 電気室
- ② Ex db / Ex tb (耐圧防爆) 端子箱



#### 危険!

アンプ部の交換等で電気室の蓋を開ける必要がある場合、機器への電源供給は止めなければいけない。この際に、端子箱に接続されている配線を外す必要は無い。

ターミナルブロックの交換等で端子箱の蓋を開ける必要がある場合、蓋を開ける前に機器への電源供給を止めなければいけない。

#### 3.6.2. 電気配線の接続方法

ケーブルグランドは使用者の責任において準備してください。

IP68 の規格を満足する物を使用する事を推奨します。

ケーブルグランドが確実にシールしている事を確認してください。



#### 警告!

Ex d 及び Ex t (耐圧防爆) 認定機器には規格を満足するケーブルグランドを使用しなくてはならない。

#### 端子箱

- 耐圧防爆機器の端子箱にケーブルを接続する場合、認定されたケーブルグランドを使用しなくてはならない。(M20×1.5 又は ½ NPT)  
使用する配線ケーブルとケーブルグランドの規格が合った物を使用し、きちんと締め付けなければいけない。
- 耐圧防爆構造の配線に使用する電線管は確実に取付け、シール性が保たれるように取付けを行わなければいけない。接続部分のネジは 8mm 以上ねじ込むようにしなければいけない。電線管は認証に適合した物を使用しなければいけない。  
接続箱についても認証に適合した物を使用しなければならない。
- 粉塵防爆構造の配線に使用する電線管は確実に取付け、シール性が保たれるように取付けを行わなければいけない。接続部分のネジは 8mm 以上ねじ込むようにしなければいけない。電線管は認証に適合した物を使用しなければいけない。  
接続箱についても認証に適合した物を使用しなければならない。

以下の手順に従って作業を行ってください。:

- 取扱説明書の記載の手順に従ってください。
- 配線ケーブルは仕様環境に適合した物を使用してください。
- 配線ケーブルの被覆は 6mm 以上剥いてはいけません。
- 配線ケーブルに損傷を与えないように作業を行ってください。  
高温になる表面からは空間を空けるように配線をおこなってください。  
配線ケーブルの被覆材が周辺環境に耐食のある材質の物を使用してください。  
機器は PELV (保護特別低電圧)回路に接続されている事を確認してください。
- 配線ケーブルは危険場所のグラウンドから絶縁されている事を確認してください。このデータは等電位接続 (PE) が適用可能である。
- 使用しない配線ケーブル、シールドがある場合は危険エリアのグラウンドに接地を行ってください。接地する事が出来ない場合、確実に他のケーブル、アース等から確実に絶縁されるようにしてください。絶縁テストは $\geq 1500 V_{RMS}$ .とってください。

### 負荷抵抗 (4...20 mA / HART 出力)

HART 通信を使用してデータを伝送する場合、非危険場所の電源のポジティブ側に通信抵抗を接続し、ネガティブ側を接地してください。

ネガティブ側に負荷を接続する場合、ループ抵抗は 350Ω 以下となるようにしなければいけない。



#### 注意!

信号線のポジティブ側を接地しないように注意してください。

### 3.6.3. 供給電源

電流出力端子	出力端子最小電圧 [VDC]	出力端子最大電圧 [VDC]
端子部 +/-	16	36



#### 警告!

アースと入力端子のマイナス側の電圧差は 13V 以下でなくてはならない。  
これ以上の電圧差がある場合漏れ電流が発生する事があります。漏れ電流が発生した場合、機器の動作に影響を与える恐れがあり、また機器のヒューズ機能を動作させる可能性があります。  
この電圧の確認は機器に電源供給を行う前に実施してください。

### 3.6.4. 電気回路の最大電圧

$U_m = 250V AC/DC$

供給電源の最小および最大電圧は、“3.6.3 供給電源”の項を参照ください。

## 4. スタートアップ



### 警告!

機器に電源供給を安全に行える事を確認してください。スタートアップチェックを実施してください。



- 接液、接ガス部品は（ガスケット、フランジ、アンテナ）はタンク内容物に耐食性があるか？
- 銘板の記載内容は使用条件を満たしているか？
- 等電位接地システム正しく接続を行っているか？
- **耐圧防爆(Ex d) 機器**: 耐圧パッキンアダプタ及びケーブルグランドは耐圧防爆の認証品か？
- **耐圧防爆(Ex t) 機器**: 耐圧パッキンアダプタ及びケーブルグランドは耐圧防爆の認証品か？
- **本質安全防爆(Ex i) 機器**: 認証に適合した本質安全防爆バリアを使用しているか？ 詳細は[3.5.2: 本質安全防爆機器の電気定格]を参照してください。ループ回路内の定格値越えていないか？
- 規格に合ったケーブルグランドを使用しているか？ 端子箱は確実にシールされているか？
- オプションのページシステムは防爆要求に適合しているか？

## 5. サービス

### 5.1. 定期メンテナンス

通常環境で使用している場合定期的なメンテナンスは必要ありません。

修理及び部品交換は製造者のみ実施することができます。

メンテナンスが必要な場合は認定された人員のみが実施できます。（製造者または製造者に認定された人員）



### 注意!

耐圧防爆の配線アダプタを修理してはいけません。修理が必要な場合は製造者に連絡をしてください。

本質安全防爆機器(Ex ia)のコンポーネントを本質安全バリアの機能を持っていない別のコンポーネントに交換してはいけません。

爆発危険のある環境条件の時に機器の設定変更の為にコンバータハウジングの蓋を開けたり、信号変換部コネクタに接続を行ってはいけません。

メンテナンスは防爆についてトレーニングを受けた人員のみ実施する事ができる。

### 5.2. 機器を清浄に保つ為に

以下に従ってください。:

- 機器の上に埃が溜まらないようにしてはいけません。
- 埃を圧縮空気でブローしてはいけません。
- 機器の清掃は湿った布で行ってください。



### 危険!

機器に汚れが溜まった場合は湿った布で清掃をおこなってください。

ハウジングの塗装面、シールの隔壁面（PTFE プロセスシールまたはハイジェニックアンテナの PEEK プロセスシール）、EPDM のハウジングのガスケット、プロセス接続部のガスケット（FKM/FPM, Kalrez® 又は EPDM）に損傷を与えるような洗浄剤を使用してはいけません。

また、洗浄剤が銘板の記載内容を消してしまわない事を確認してください。

万が一、適切でない洗浄剤を使用した場合（機器の材質が洗浄剤に耐食が無い場合等）当該機器を危険場所で使用してはいけません。

修復が必要な場合は販売元へ連絡をしてください。

### 5.3. 機器の取外し方

信号変換部や機器の取付け、取り外しは認定された人員（オペレータ、電気技術者 他）のみが実施できる。

機器一式または信号変換部の交換は取扱い説明書の手順を参照しておこなってください。

#### 危険場所で作業を行う必要がある場合:

- **本質安全防爆機器(Ex i)**: 配線を取外す。端子箱の蓋の開け方等は[3.2.1: 端子箱の開け方]を参照ください。
- **耐圧防爆機器(Ex d, Ex tb)**: 機器の供給電源を切る。機器の銘板に記入されている必要時間が経過後の端子箱の蓋を開ける。端子箱の蓋の開け方等は[3.2.1: 端子箱の開け方]を参照ください。配線を取外す。
- 設置機器をプロセス接続部から取外す前に容器が加圧されていない事を確認してください。加圧されている容器上で作業を行うと人員に怪我、死亡などが発生する原因となる事があります。
- 電気配線は接地しないようにしてください。保護アース (PE) 及び機能アース (FE) についても電気配線と接続しないようにしてください。

## ■ 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。