

スタートアップマニュアル

マイクロウェーブ式  
レベル計

SLR200形

(スタートアップマニュアルは大切に保管してください。)

TS03-0013<sup>△</sup>






改訂<sup>△</sup> '06.12.25  
作成 '05.07.27

株式会社 **ノケン**

本社営業部/〒564-0052 大阪府吹田市広芝町15-29  
TEL.06-6386-8141(代) FAX.06-6386-8140  
東京支店/〒101-0023 東京都千代田区神田佐久間河岸67  
TEL.03-5835-3311(代) FAX.03-5835-3316  
名古屋営業所/〒464-0075 名古屋市千種区内山3-10-7  
TEL.052-731-5751(代) FAX.052-731-5780  
九州営業所/〒802-0001 北九州市小倉北区浅野2-14-1  
TEL.093-521-9830(代) FAX.093-521-9834

# 安全にご使用いただくために必ずお読みください

- ・本スタートアップマニュアルは、表紙に記された形式の製品の正しい取り扱い、点検、調整方法を記したものです。納品された時点で必ずお読みになり、十分内容を理解された上で製品を取り扱ってください。
  - ・本スタートアップマニュアルに記載されている事項でも、別提出書類などがある場合や、弊社及び弊社の代理店などから指示がある場合は、それに従ってください。
  - ・本スタートアップマニュアルは、必要時にすぐ参照できるようにしてください。
  - ・本スタートアップマニュアルに記載された仕様は環境条件、使用条件によって満足できない場合があります。ご使用前に十分なお検討、ご確認をお願いします。
  - ・製品、本スタートアップマニュアルにて不明点がございましたら、スタートアップマニュアルの表紙に記されている弊社営業窓口までお問い合わせください。
  - ・本スタートアップマニュアルは、超音波式レベル計を据付、配線、および設定する上で、重要と思われる事項を抜粋して記載しております。
- 詳細な説明、注意事項およびトラブルシューティングは、別紙の取扱説明書(TS02-0013)に記載しておりますので、併せてご参照願います。
- 本スタートアップマニュアルに使用されている用語の意味は、次の通りです。

 <b>危険</b>	もし注意を怠ると、死亡か重大災害に結びつくような切迫した危険状況を示します。
 <b>警告</b>	もし注意を怠ると、死亡か重大災害に結びつくような潜在的危険状況を示します。
 <b>注意</b>	もし注意を怠ると、作業者の災害か機械の損傷に結びつくかもしれない危険状況を示します。
	禁止事項を示します。このマークのある説明文は、必ず守ってください。
	指示事項を示します。このマークのある説明文は、必ず守ってください。

# 1 . 仕 様

## 1.1 標準仕様 - 詳細は取扱説明書(TS02-0013)参照

形式	S L R 2 0 0	
計測対象	液体	
動作特性	周波数	5.8 GHz
	計測長	20 m Max.
	不感帯	0.3 m Min.(アンテナ形状による)
	測定可能比誘電率	$\epsilon_r > 3, (1.8 < \epsilon_r < 3 : \text{ウェーブガイド使用})$
電気的特性	電源	17 ~ 30 V DC
	出力信号	4 ~ 20 mA DC HART通信(2線式)
	消費電力	1.1 W(起動時)
	突入電流	約36 mA DC
	負荷抵抗	550 (24 V DC電源時)
周囲状況	使用温度	-40 ~ + 200 (PPロッドアンテナ以外)
	周囲温度	-40 ~ + 80
構造	IP67	

## 2 . 据 付

### ⚠ 警告

S L R 2 0 0形レベル計は、防爆構造ではありません。可燃性、爆発性のガスまたは、蒸気の発生する場所では絶対に使用しないでください。



S L R 2 0 0形レベル計は、無線局としての免許を受ける必要がない微弱無線局としての条件を満たしていません。このため使用する場合は外部にマイクロ波が漏洩しないよう、接地された、金属製など導電性を有する密封タンク内へ設置することが条件となります。



### 2.1 開梱

開梱時、以下の部品が梱包されていることをご確認ください。

- ・レベル計
- ・スタートアップマニュアル(本紙)
- ・六角レンチ(ロックビスを緩めるのに用います。)
- ・テフロンペースト(ロッドアンテナタイプのみ。ねじ部塗布用。)

梱包箱の中でアンテナが別途梱包されている場合、付属されているテフロンペーストをねじ部に塗布し、本体にねじ込んでください。

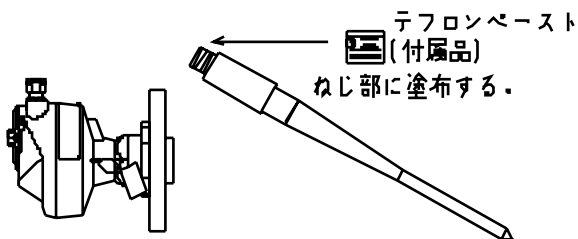


図 2 - 1

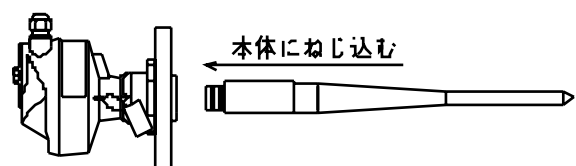


図 2 - 2

## 2.2 据付時の注意事項

- (1) 円錐形ルーフや、パラボラ状ルーフを持つタンクの場合、タンク中央に設定するのは避けてください。マイクロ波が集中し、誤動作する場合があります。(図2 - 3 参照)
- (2) 計測エリア内に障害物がないように取り付けてください。その際マイクロ波のビームの広がりを見込んでください。タンク高さとの距離の割合が10:1となるように、側壁から離れた場所に設置してください。例えば高さ10mのとき側壁からの距離が1m以上となるように設置してください。(図2 - 4 参照)
- (3) 不要波を避けるために、側壁から離れた場所に設置してください。また、はしごもしくはパイプのような障害物がビーム内に入らないようにしてください。誤計測の可能性があります。(図2 - 4 参照)
- (4) 投入時、測定物がビーム角を横切らない場所に設置してください。

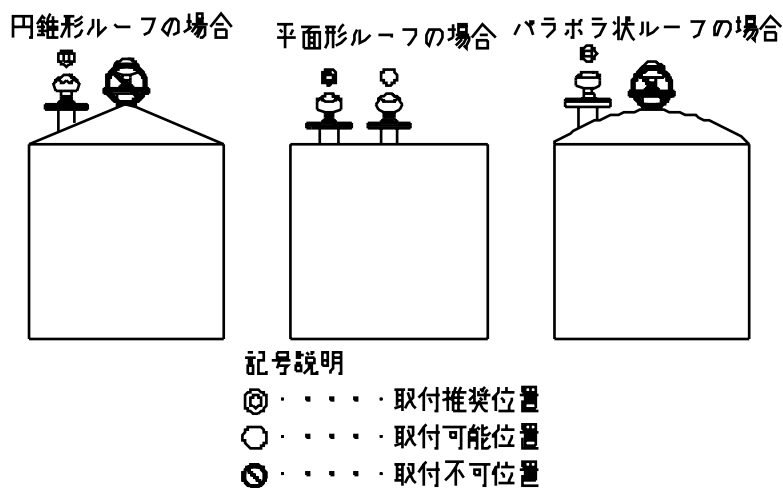


図2 - 3

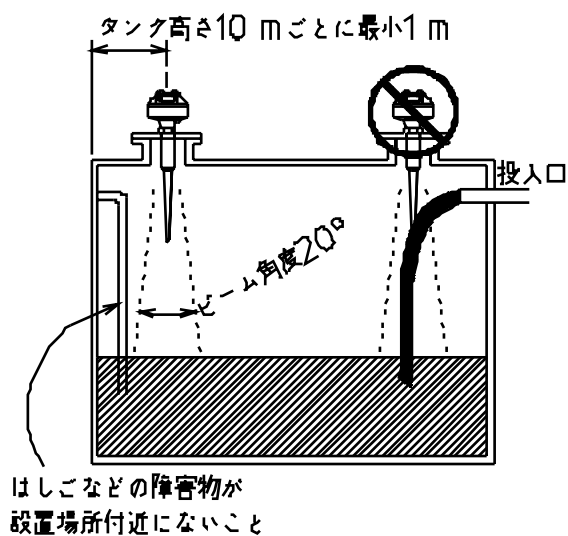


図2 - 4

- (5) 台管もしくはマンホールカバーへの据付位置 (SLR200-XP)  
 台管の高さが100mmあるいはそれ以下の台管では100mmのシールドを使用してください。台管の高さが250mmあるいは、それ以下の台管では250mmのシールドを使用してください。シールド部の先端は台管の影響を避けるために、台管から最低10mm突き出るようにしてください。(図2 - 5 参照)

610mmを超えるマンホールに設置する場合、中心から100mm以上離れた位置に設置してください(図2 - 6 参照)。

- (6) レベル計を回転させることで、計測が良好になる場合があります。レベル計のハウジングを回転させたい場合は付属の六角レンチでロックビスをゆるめてください(図2 - 7)。一度レベル計を適切な位置に取り付いたら、ロックビスをしっかり締め付けてください。

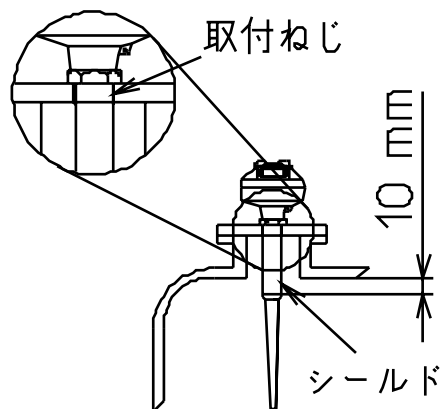


図2 - 5

(7) レベル計を接続するのに手でねじこみ、締め付けられるだけ締め付けてください。圧力の加わる用途では適切なシールを施してください。(図2-7)最大締め付トルクは40N・mです。

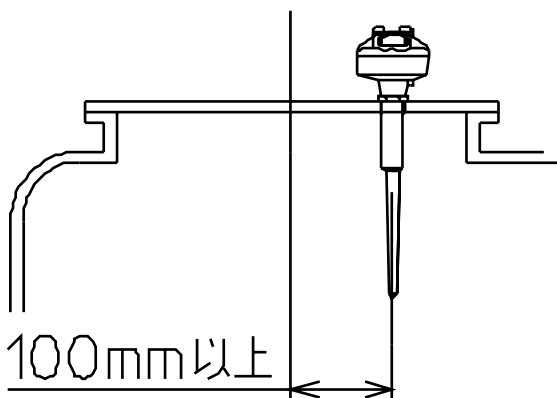


図2-6

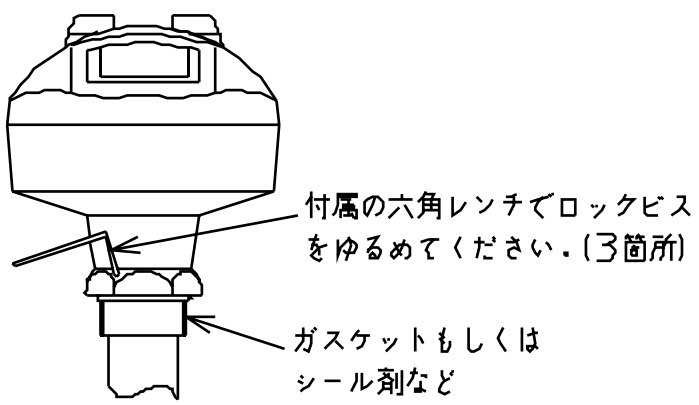
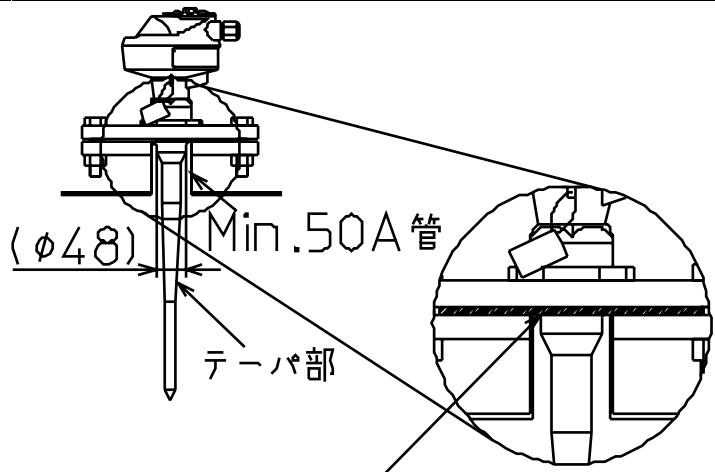


図2-7

## ⚠ 注意

タンクに設置し、最適な調整を行った後、レベル計のハウジング部を回転させないでください。計測状態が変化し、計測に影響を及ぼす可能性があります。



アンテナホルダをフランジ間に挟み込むこと

図2-8

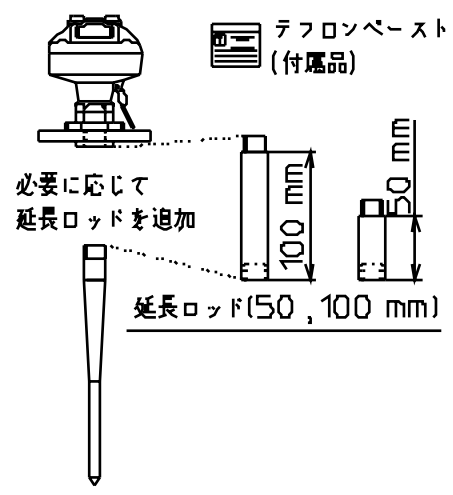


図2-9

## ⚠ 注意

ロッドアンテナに付いているアンテナホルダ(PTFE)を、図2-8のようにレベル計フランジの間で挟んでください。(フランジ間に挟まっていないと、タンク内ガスが流出したり、タンク内に異物が混入する場合があります。)



ロッドアンテナのテーパ部(図2-8)は、必ずタンクに突出するように取り付けてください。尚、取付台管が高い場合は、図2-9の延長ロッドをご使用ください。ただし、取付台管高さには制限があります。詳細は取扱説明書(TS02-0013)をご参照ください。



## ⚠ 注意

ロッドアンテナ材質はPTFEのため、レンチやプライヤなどの工具を使用して締め付けしないでください。必ず手締めで締め付けてください。



50 mmまたは100 mmの延長ロッドを追加することは可能ですが、50 mmと100 mmの延長ロッドを足して150 mmとすることはできません。



水または測定物が接合ねじ部に浸入すると、この接合部でマイクロ波の反射が起こり誤動作する場合があります。ねじ部に隙間なく十分にテフロンペーストを塗布し、確実にねじ込んでください。はみ出したテフロンペーストは、布などで拭き取ってください。



(8) レベル計を据え付ける際、台管高さは出来るだけ低くしてください。

台管の内壁に溶接ビートやざらつきなどがある場合は、誤動作の原因となります。8インチ(200A)以上の台管であれば、延長ロッドなしで最大610 mmまで台管を立ち上げることが可能です。

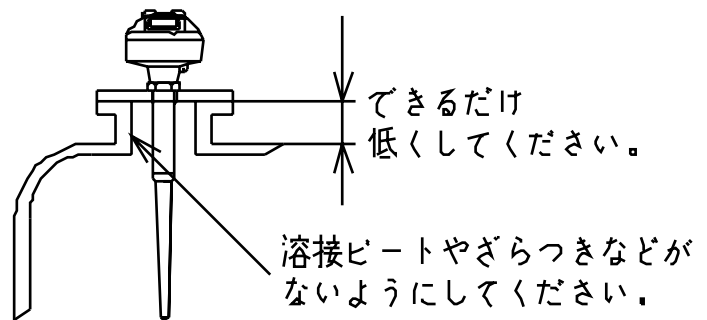


図 2 - 1 0

(9) ホーンアンテナタイプのレベル計を据え付ける際、台管の影響を回避するためホーン先端が必ず10 mm以上タンク内に突出するように設置してください。

(10) 比誘電率が低い測定物( $1.8 < \epsilon < 3$ )にはウェーブガイドを使用します。ウェーブガイドを取り付ける場合、台管の内径は80 mm以上必要です。

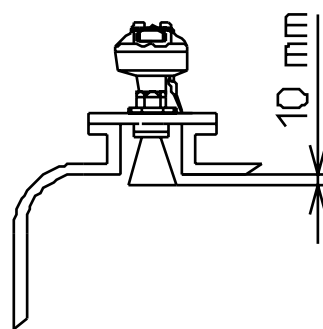


図 2 - 1 1

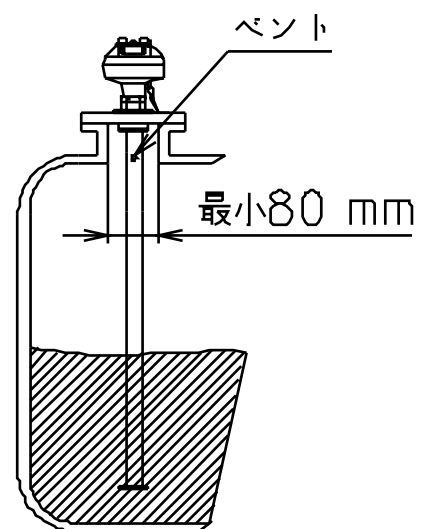


図 2 - 1 2

## ⚠ 注意

ウェーブガイドタイプは、攪拌機が無く、付着性が無い液体のみ使用してください。曲がり、折れなどが生じるため、ウェーブガイドには水平方向の力を絶対に加えないでください。



(11)比誘電率が低い測定物 ( $1.8 < \epsilon_r < 3$ ) または波立ち、渦、泡が多量に発生する場合には防波管またはサイドパイプを使用してください。サイドパイプ材質は導電性を有するもの (SUS304等) としてください。サイドパイプ内面は滑らかな状態とし、内部の突起などは取り除いてください。(図2 - 13 参照)

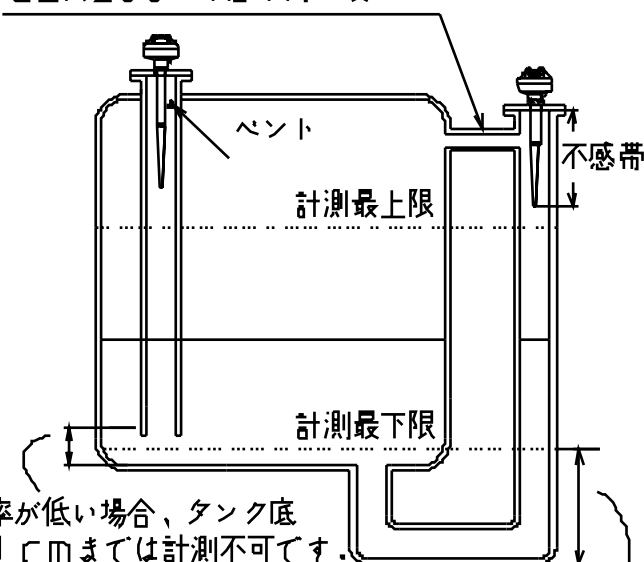
## ⚠ 注意

パイプを使用する場合、できるだけ一本物のパイプを使用してください。どうしても、パイプを継ぐ場合は、継目に隙間が発生しないようにしてください。溶接する場合は、接続スリーブなどを使用し、溶接ビードがパイプ内にできないように注意してください。



また、パイプ上方にベントを設けてください(図2 - 13、14 参照)

上部のプロセスコネクションは  
SLR200の不感帯内に設ける。



計測最下限より下方へ延長する。

図2 - 13

(13)図2 - 15のように取付台管が高い場合は延長パイプを接続します。台管内径がホーン径より小さい場合は、ホーンアンテナをタンク内より取り付けてください。

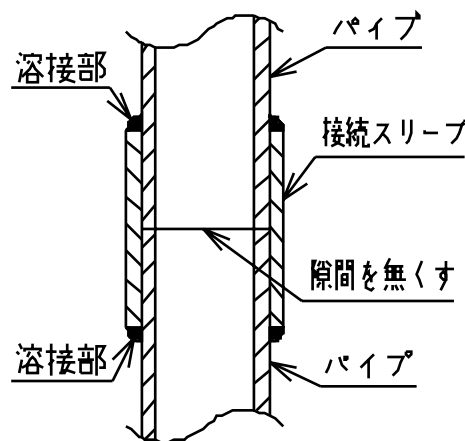


図2 - 14

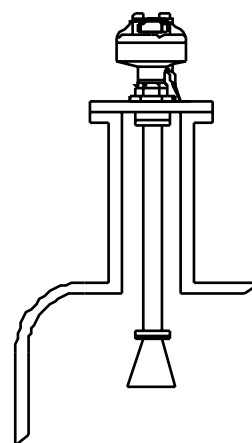


図2 - 15

## ⚠ 注意

延長した場合もホーン先端が必ず10 mm以上タンク内に突出するように設置してください。



## ⚠ 注意

管の内径により、マイクロ波の伝搬速度が変化するため、各管の内径に適した設定を行う必要があります。



- (14) サニタリーロッドアンテナを取り付ける場合は、図 2 - 16 のようにサニタリークランプを用いてください。

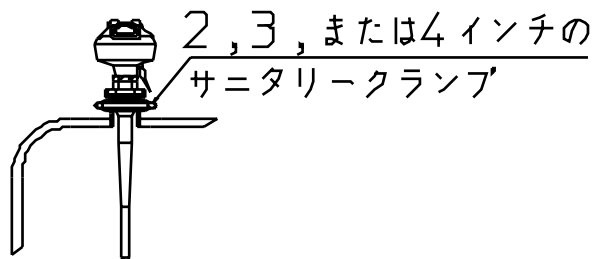


図 2 - 16

## 3 . 結 線

## ⚠ 注意

ケーブルは 2 心シールドケーブルを使用してください。



結線した後、電源を投入する際、瞬間的に約 36 mA の突入電流を流しますが、故障ではありません。しばらくするとレベルに見合った電流値を出力します。



本製品は起動時に突入電流 (約 36 mA) を必要とするため、ディストリビュータのように電流制限回路を搭載した電源は使用できません。

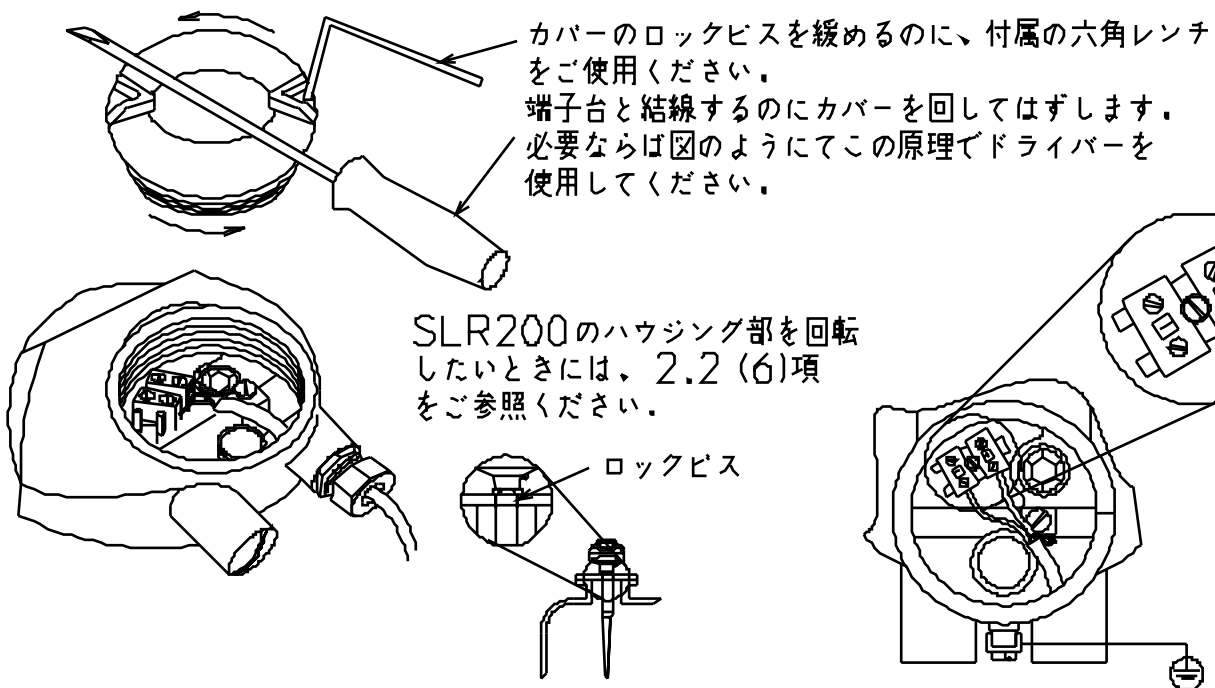


図 3 - 1

図 3 - 2

### 3.1 避雷対策およびノイズ対策

誘導雷やサージなどの影響を受ける可能性がある場合は、避雷器や避雷素子などを配線に追加し、センサの保護を行ってください。  
対策例

回路を破損させるようなサージ・ノイズの混入防止のため、誘導雷、サージなどに対する保護回路の設置を行う。

センサ付近での電気溶接は、センサ破損防止のため、必ず配線を全て外した後、実施すること。

工場の電源立ち上げ時は、誘導負荷の逆起電力などでサージ・ノイズが発生しやすいため、立ち上げ後、電源が安定してからセンサに電源を投入する。

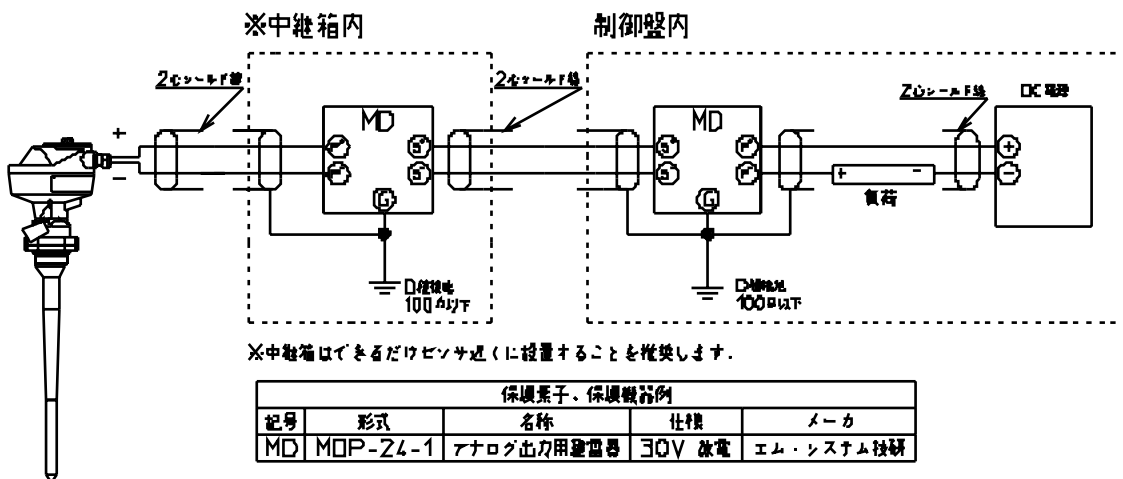


図 3 - 3

また中継箱内の避雷器の代わりに、電線グラウンドに直接避雷器を取り付ける方法もあります。

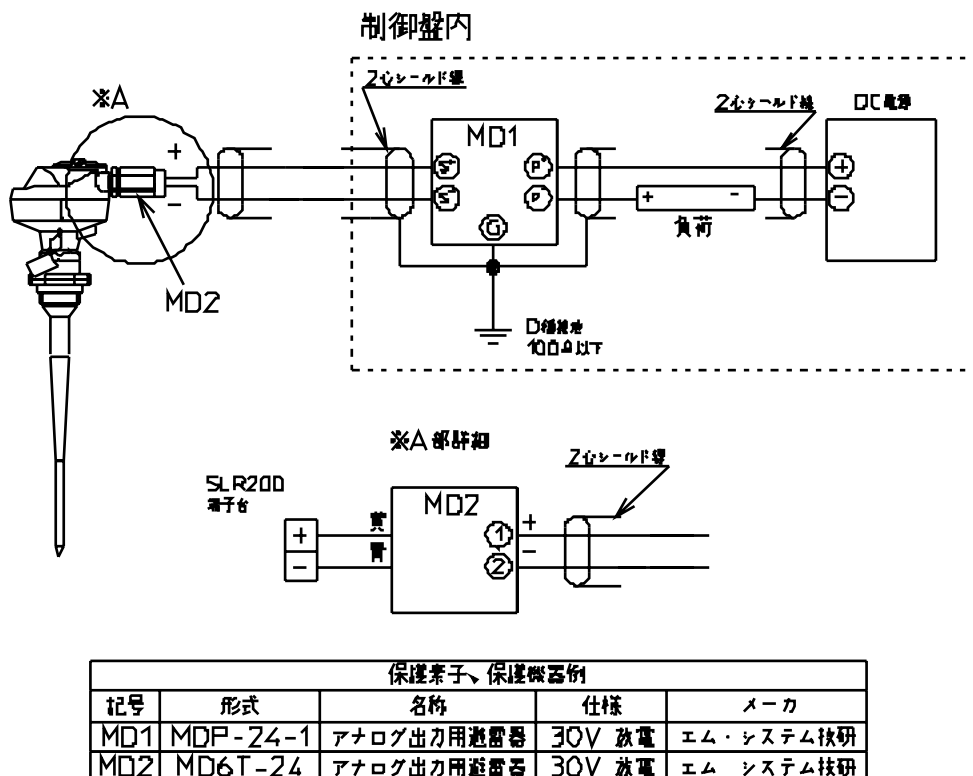


図 3 - 4

## 4 . 調 整

SLR200には計測を行う「ランモード」と設定を行う「プログラムモード」の2つのモードがあります。

### 4.1 ランモード

SLR200は電源を入れると自動的に計測を開始し、測定物のレベルを検出します。ゼロ点を基準とした測定物のレベルをメートルで表示します。これは工場出荷時の初期設定での表示モードです。

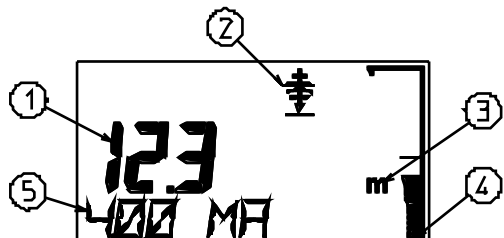


図 4 - 1

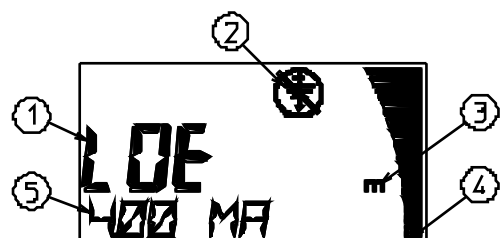



図 4 - 2

計測値表示(パーセント、レベル、距離  
あるいは容量の表示)








反射波の状態：信頼性のある反射波 **█**  
もしくは不確かな反射波 **⊗**  
単位

計測に連動したバーグラフ表示

補助表示(パラメータを選ぶことにより単  
位信頼性などを表示します。)

 と3桁のパラメータ番号を押すと、  
補助表示部に表示したいパラメータを  
表示します。

### ファンクションキー

キー	ランモード
	mA 出力
	SLR200内部温度
	補助表示用パラメータ
	反射波の信頼性の表示 (パラメータP805)
	表示値の単位と%の切替
	ランモードからプログラム モードへ切替
	距離表示

反射波の信頼性が低下すると、フ  
ェールセーフタイマーが稼働し始  
めます。設定した時間が経過する  
とLOE (Loss Of Echo)表示が2  
秒ごとに現れます。そして信頼性  
反射波表示は不確かな表示に変わ  
ります。確実な計測に復帰すると  
レベル表示は通常の動作に戻りま  
す。

### 4.2 プログラムモード

#### 4.2.1 プログラミング

- ・使用条件に適したパラメータを入力してください。
- ・パラメータの値を変えたり、動作の設定を入力するときは、いつでもプログラムモードで操作してください。
- ・現場でのプログラミングはキャリブレータを使用してください。

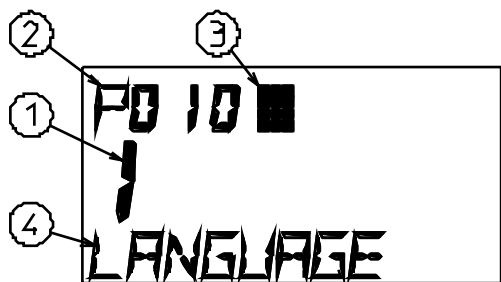


図 4 - 3

パラメータ値の値の表示  
 パラメータNo.の表示  
 プログラムモードアイコン  
 補助表示(基本パラメータについて、パラメータ名を表示する。P054のようにインデックスパラメータの場合、インデックス値を表示)

### ファンクションキー

キー	プログラムモード
	小数点
	マイナス
	設定値を消去
	設定値の単位と%の切替
	プログラムモードからランモードへ切替
	1回計測を更新
	パラメータをスクロール
	パラメータをスクロール
	パラメータとインデックスの切替(インデックスの付くパラメータのみ)
	設定値を入力

パラメータの中には、インデックスという階層が存在するものがあります。例えば、パラメータP054：近似などがインデックスを持っています。インデックスのあるパラメータは、パラメータ設定状態で を数回押してインデックス表示部を \_\_\_ の状態にします。この状態で必要なインデックスの数だけ入力していきます。

### 4.2.2 安全性

ロックパラメータP000を設定することにより、不注意によるパラメータ変更を防止します。プログラムを可能にするにはP069に記憶されたロックされていない値をP000に入力してください。プログラムを不可能にするには異なる値を入力してください。

### 4.3 キャリブレータ

キャリブレータによる操作を行う場合、キャリブレータを図4-4に示す位置に持ち、操作を行ってください。SLR200を直接アクセスするために、SLR200の表示部にキャリブレータを向け、各キーを押すことにより操作してください。SLR200とキャリブレータの距離は300 mm以内としてください。

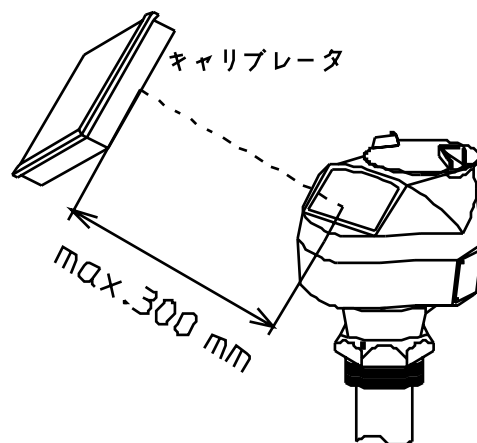


図 4 - 4










## ⚠ 注意

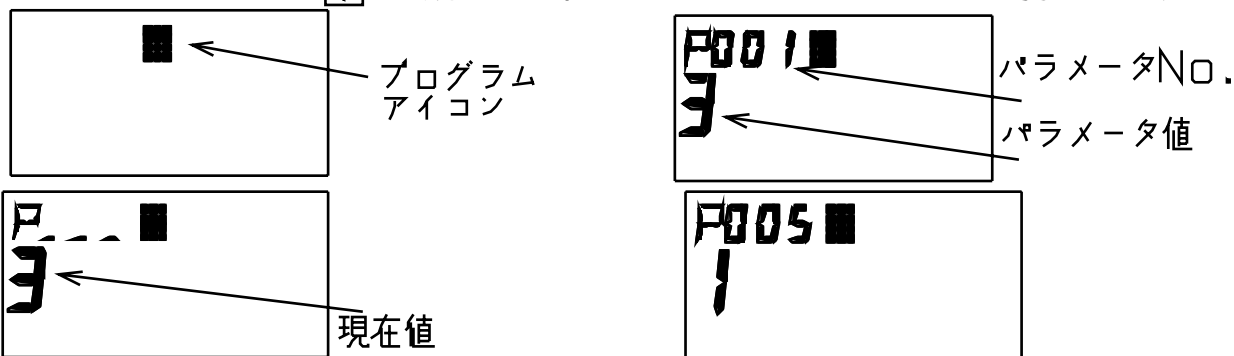
キャリブレータには適度なクッション感があります。指先で感触があるまで確実に押してください。



### 4.4 SLR200の起動






#### 4.4.1 パラメータのアクセス

- ・プログラムキー  を押し、次にディスプレイキー  を押してプログラムモードにアクセスします。プログラムキー  でランモードに戻ります。
  - ・キャリブレータを使用するときには以下の注意書きを参考にしてください。
1. プログラムキー  を押し、次にディスプレイキー  を押してプログラムモードにアクセスします。
  2. 矢印キー   どちらかを使って異なるパラメータまでスクロールします。
  3. パラメータNo.領域を開くのにディスプレイキー  を押します。
  4. エンタキー  に続いて希望するパラメータNo.を打ち込みます。





#### 4.4.2 パラメータの値の変更

安全性から、パラメータをロックしている場合、パラメータを変更することができません。ロックパラメータP000の説明を参考にパラメータ入力可能状態にしてください。






1. 矢印キー   を使ってパラメータ数をスクロールするか、もしくはディスプレイキー  を押し、エンタキー  に続いてパラメータNo.を入力してください。
2. 新しい値を入力してください。
3. 値を決定したらエンタキー  を押してください。

工場の初期値にパラメータを初期化

1. パラメータをスクロールするか番号を入力する。
2. クリアキー  を押し、それからエンタキー  を押す。値は初期値に戻る。

#### 4.4.3 P999 全パラメータの初期化

全パラメータの初期化を行います。

1. プログラムモードを実行するのにプログラムキーを  押し、次にディスプレイキー  を押してパラメータNo.を表示します。
2. ディスプレイキー  を押しパラメータ領域を開きます。
3. 999を入力します。クリアキー  を押し、エンタキー  を押します。これで機器は初期状態にリセットされます。LCDにはC.A.L.Lが表示されます。
4. 完全にリセットします。(リセットが完了するまで数秒間要します)

### ⚠ 注意

全パラメータを初期化しても、P000, P069および記憶したT V Tカーブは初期化されません。



パラメータP999にて、上記操作を行うと、全パラメータの初期化を行うことができます。ただし、全て初期値に戻りますので、必要なパラメータは予め控えておくことを推奨します



#### 4.5 パラメータの説明

SLR200は適切なパラメータ入力することにより動作します。パラメータの入力はキャリブレーションを用いて行います。基本パラメータに関しては、補助表示エリアにパラメータ名称を表示します。表示する言語はP010にて変更することが可能です。


特別な記述がない限り、初期パラメータ値は表にアスタリスク(\*)で表しています。

#### P000 ロック (LOCK)

不注意によるパラメータ変更を防止します。

設定値	ロックを解除する値(P069)	*	ロック解除：入力可能
	その他の値		ロック：入力不可

工場においてはP069で1954と設定しています。新たにロック解除の値を入力し、決定するとその値が初期値となります。(P069で新たに入力したロック解除の値を忘れた場合は、-592と入力してください。P069の値がわかります。)

手順	ロックをする場合	ロックを解除する場合
1	0を入力し、エンタキー  を押す。	
2	P069でロックを解除する値以外の値を入力する。	P069でロックを解除する値を入力する。
3	値を設定したらエンタキーを押す。プログラムモードでは表示を見るのみ。	値を設定したらエンタキーを押すプログラムモードでは入力が可能。

### P001 計測モードの選択 (OPERATION)

表示および出力する計測値の設定を行います。

パラメータ	数値	説明
P001	1 *	"レベル"はゼロ点を基準とした測定物のレベルを計測します。パラメータP050～P055を有効に設定している場合、容量を計測します。
	2	"空間"はスパン点を基準とした測定物までの距離
	3	"距離"は基準点を基準とした測定物までの距離

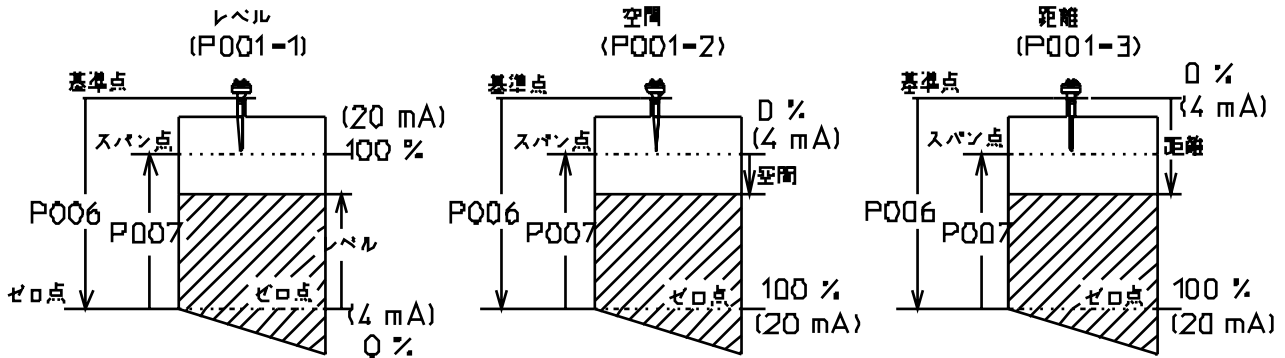


図 4 - 5

### P003 応答スピードの設定 (MEAS RESP)

パラメータ	数値
P003	1 * 遅い
	2 中間
	3 速い

応答スピードは、測定物の変化に追従する速度で、かつ安定計測のため、できるだけ遅く設定する必要があります。通常は、測定物の変化速度の2～3倍の値を設定します。

## ⚠ 注意

SLR200は出力電流値によって計測間隔が変化します。計測間隔は、20 mA出力時には短く、4 mA出力時には長くなります。このため4 mA出力側では追従速度が低下します。4 mA, 20 mA出力の設定を行う場合、より追従性が必要な側を20 mA出力とすることをお勧めします。



### P004 アンテナの設定 (TRANSDUCER)

設定値	数値	説明
	240 *	PTFEの延長ロッド以外のアンテナ
	241	ロッドアンテナ + 50 mm PTFE延長ロッド付き
	242	ロッドアンテナ + 100 mm PTFE延長ロッド付き

### P005 単位の選択 (UNIT)

P005	1 *	メートル
	2	センチメートル
	3	ミリメートル
	4	フィート
	5	インチ

### P006 ゼロ点の設定 (EMPTY)

設定値	入力範囲	0.000 ~ 20.000
	初期値	20.000 (最大値)

アンテナの基準点からプロセスのゼロ点までの距離をP005で設定した単位で入力します。ゼロ点の設定は計測内のどこでも設定できます。必ずしもタンクの底でなければいけないというわけではありません。

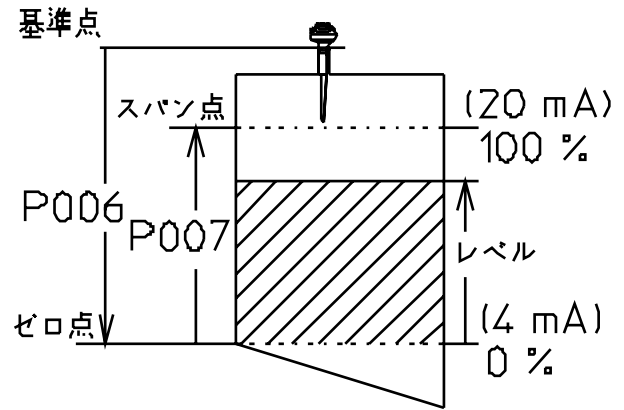


図 4 - 6

### P007 スパン点の設定 (SPAN)

設定値	入力範囲	0.000 ~ 20.000
	初期値	19.560

ゼロ点からスパン点までの距離をP005で設定単位で入力します。スパン点の位置はゼロ点の位置より上でなくてはなりません。

### P010 言語の選択 (LANGUAGE)

P010	0	*	数字 / 表記なし
	1		英語
	2		ドイツ語
	3		フランス語
	4		スペイン語

### P837 自動不要反射波キャンセル機能

計測面より近距離に存在する障害物などからの不要な反射波を無視するために使用します。自動不要波キャンセル距離 (P838) を初めに設定してP837を使用します。

設定値	0		オフ (未使用)
	1	*	'学習した' T V T カーブの使用
	2		'学習'

### P838 自動不要反射波キャンセル距離

SLR200の計測値が上限に振りきれ、あるいは特定のレベルと正しいレベルの間を変動するなどの不具合が発生している場合、タンク内に障害物が存在し、その障害物による不要反射波により、計測が不安定となっている可能性があります。

設定値	設定範囲	0.000 ~ 20.00
	初期値	1.000

不要反射波を検出しないように自動不要反射波キャンセル機能を使用し、範囲内でT V Tを上げ、内部アンテナの反射、台管もしくはタンク内の障害物によって発生する不要反射波のキャンセルを行います。

不要反射波を検出しないように自動不要反射波キャンセル機能を使用し、範囲内でT V Tを上げ、内部アンテナの反射、台管もしくはタンク内の障害物によって発生する不要反射波のキャンセルを行います。

- ・アンテナの表面から測定物表面への実際の距離を測定 (実測) します。この距離から0.5 m引いた値を入力します。P837自動不要反射波キャンセル機能と組み合わせて行います。

## 自動不要反射波キャンセル機能 使用前

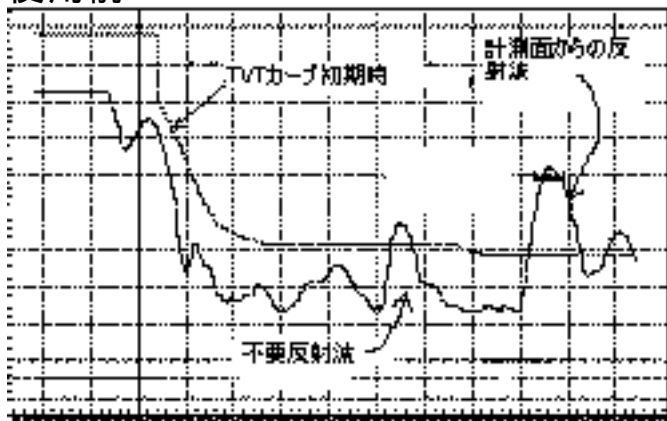


図 4 - 7

## 自動不要反射波キャンセル機能 使用后

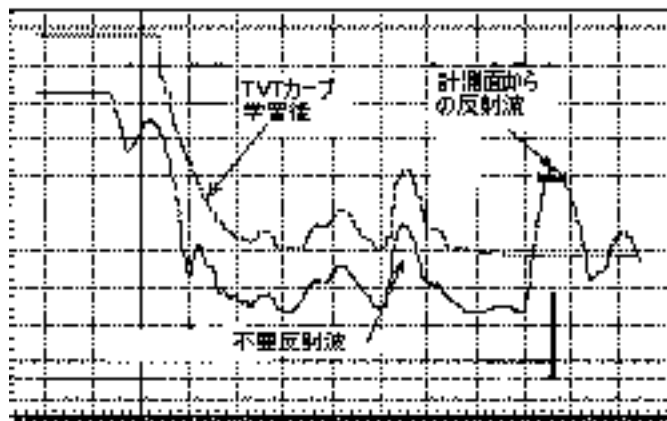





図 4 - 8

### 設定方法

1. タンクを空にするか、または空に近い状態にまで測定物を抜いてください。
2. 不要な反射波が最も低くなり、最も良好な信号を得ることができる方向にレベル計の設定方向を変更します。
3. レベル計から計測面までの距離を測定(実測)します。
4. プログラムキー  を押し、ディスプレイキー  を押します。
5. P838を選択し、測定物までの距離から0.5m引いた距離を入力してください。
6. P837を選択してください。
7. キー「2」を押し、エンタキー  を押します。P837の値は2~3秒後自動的に1(学習したT V T)に戻ります。

## 注意

図4-7、図4-8に示す反射波形の確認を行う場合は、弊社の調整用ソフトを使用する必要があります。反射波形の確認を行う場合は、弊社までお問い合わせください。

