

溢水対策用レベル計

RPL-10

取扱説明書

TOKYO
KEIKI







本説明書をお読みになる前に

設置および使用前に本説明書をよくお読みの上、記載事項を必ずお守りください。本書の記載の内容をお守りいただけない場合、当社は保証をいたしかねます。

本書は当社のレベル計をご使用になる場合の危険と損害を未然に防ぐとともに、製品を安全に正しくお使いいただくための重要な内容を記載しています。次に示す内容（表示、図記号）をよく御理解の上、本文をお読みください。

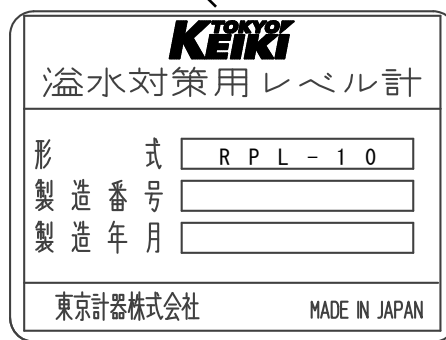
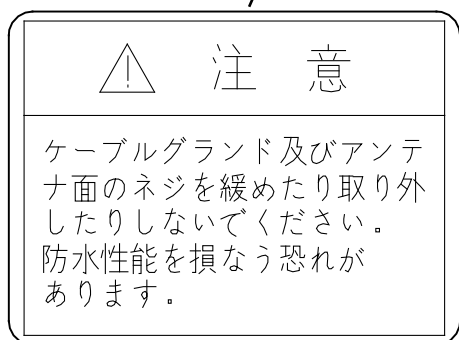
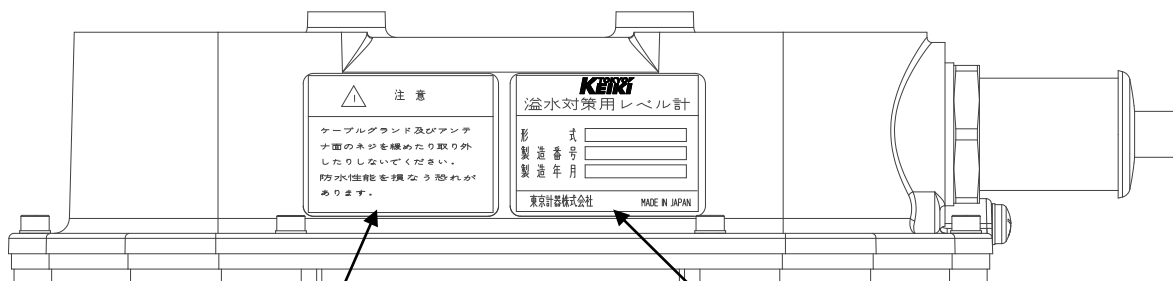
表示の説明

本書および製品本体で使用している安全に関する表示の意味は次のとおりです。

 危険	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、 <u>人が死亡または重傷</u> を負う危険が差し迫って生じることが想定される内容を示しています。
 警告	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、 <u>人が死亡または重傷</u> を負う可能性が想定される内容を示しています。
 注意	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、 <u>人が傷害</u> を負う可能性が想定される内容、および <u>物的損害</u> のみの発生が想定される内容を示しています。
	機能または特徴に関する取扱いについての情報を示しています。（機器上に表示しています）
注記	機能に関する取扱い、又は特徴に関する取扱いの情報への注意を示しています。
	保護接地端子を示しています。
	接地端子を示しています。（機能接地端子）

銘板

変換器の各銘板には重要な事項が記載されています。記載内容を御確認の上、御使用ください。



はじめに

このたびは当社の溢水対策用レベル計をお買い上げ頂きまして、誠にありがとうございます。この取扱説明書は溢水対策用レベル計の操作方法などについて詳しく説明してあります。本書の内容を十分ご理解のうえ、正しくお使いください。

取扱説明書等の遵守事項

この取扱説明書等について守っていただきたい事項は以下のとおりです。

1. この取扱説明書は実際に本機器を取り扱う方々の手元に確実に届けてください。
2. この取扱説明書には重要なことが記載されています。本機器を操作の際は必ず本書を最後まで熟読し、ご理解の後に行ってください。
3. この取扱説明書は、いつでも取り出して読めるように、保管担当者と安全な保管場所を決め大切に保管してください。
4. この取扱説明書を紛失した場合には、当社営業所等に連絡し取扱説明書を補充してください。なお、その場合の取扱説明書は有料です。
5. 本機器の各銘板が損傷している場合には、当社営業所等にご連絡ください。
6. 本書の内容の全部または一部を無断で転載、転送、複製することは禁止されています。

取扱説明書等の注意事項

1. この取扱説明書は本機器の標準仕様に基づき作成されています。お客様のお手元の承認図面と異なる記述内容が本書に記載されている場合、承認図面の記述を優先とさせていただきます。
2. 本書は本機器の操作方法、機能、および性能の詳細について説明するものであり、お客様の特定の用途への適合を保証するものではありません。
3. 本書の内容は、将来予告無く変更されることがあります。
4. 本書の内容に関しては万全を期しておりますが、記載に関して万一ご不審の点や間違い、記載もれなどお気づきのことがありましたら、当社またはお買い求めの代理店までご連絡ください。
5. 機能や性能に関して影響の無い仕様変更、構造変更、および使用する部品の変更につきましては、その度ごとの本書改訂が行われない場合があります。ご了承ください。
6. 本書で使用されている会社名、商品名（商号）は、各社の登録商標または商標です。また、本文中および図中では、TM、Rマークは表記していません。

安全のための禁止事項および注意事項

安全のため、以下の事項を守ってください。

警告

- 本書の安全に関する指示を守ってください。指示事項に反して本機器を扱った場合、安全性を保証できません。
- 当社以外による本機器の改造を固く禁止します。改造を原因とする損害や不具合等について、当社は一切の責任を負いません。

注意

本機器を運搬の際には、落下により人体を損傷することのないよう十分ご注意ください。

注意

本機器は防爆仕様ではありません。危険場所での使用はお控えください。

機器保護のための禁止事項および注意事項

本機器の保護のため、以下の事項を守ってください。

注意

- 機器を落とすなど、衝撃を与えないでください。
- 仕様の動作環境（周囲温度、周囲湿度など）の範囲でご使用ください。
- 圧力センサ部の受圧部及びマイクロ波発信器部のアンテナ面が凍結する環境で使用しないでください。
- 所定の電源電圧範囲内でご使用ください。
- 傷がついている、被覆のはがれたケーブルは配線には使用しないでください。
- マイクロ波発信器部のケーブルグランド部のネジを緩めたり、分解したりしないでください。防水性能が維持できなくなります。
- 圧力センサの受圧部に触れないでください。傷や変形などにより、所定の性能が得られなくなります。
- 機器の分解や改造は絶対に行わないでください。機器に異常が生じた際にはお買い求めの代理店へご連絡ください。
- 機器の輸送について以下の項目を守ってください。
 - a) 輸送の際は仕様の温度範囲を守ってください。
 - b) 出荷時の梱包状態にて輸送を行ってください。
- 機器の保管について以下の項目を守ってください。
 - a) 保管の際は仕様の温度範囲を守ってください。
 - b) 直射日光の当たる場所は避けてください。
 - c) 振動や衝撃が加わらないようにしてください。
 - d) 腐食性ガスの存在する場所は避けてください。
 - e) 高湿度の場所は避けてください。

以下の全ての事項を遵守してください。遵守していただけない場合には、測定不能、あるいは誤った計測値を表示または出力することがあります。

注意

- 本書に記載の設置場所の条件を守ってください。
- 仕様書などに記載の所定の電源電圧範囲、周囲温度及び湿度の範囲でご使用ください。
- 機器に振動や衝撃が加わらないようにしてください。
- 本体および信号線は外来ノイズなどの影響のない場所に設置してください。誤動作または故障の原因となります。
- 必要な信号レベルを検知できなかった場合、また異常な計測値が検出された場合には所定の警報が出力されます。このようなときには適切な処置を取るようご注意ください。
- 設定値の入力を行う場合には、取扱説明書をよくお読みの上、正しく設定してください。誤った設定を行うと計測不能となるか、あるいは誤った測定値が出力されることがあります。

ご使用上の注意事項

ご使用の前に、形名、仕様（オプション含む）に間違いの無いこと、欠品の無いことをご確認ください。

本説明書をお読みになる前に	(1)
表示の説明	(1)
銘板	(2)
はじめに	(3)
取扱説明書等の遵守事項	(3)
取扱説明書等の注意事項	(3)
安全のための禁止事項および注意事項	(4)
機器保護のための禁止事項および注意事項	(5)
ご使用上の注意事項	(5)

目次

第1章. 構成	1-1
1. 1 機器の概要	1-1
1. 2 機器構成	1-1
1. 3 システム構成例	1-2
第2章. 設置	2-1
2. 1 注意点	2-1
2. 1. 1 電波レベル計の計測範囲	2-1
2. 1. 2 設置環境	2-1
2. 2 設置位置	2-1
2. 2. 1 電波式レベル計の設置	2-1
2. 2. 2 圧力式レベル計の設置	2-2
2. 3 マイクロ波照射エリア	2-4
2. 4 測定範囲への影響	2-5
2. 5 設置例	2-6
2. 5. 1 水路等への設置	2-6
2. 5. 2 タンク等への設置	2-7
2. 5. 3 人孔内への設置	2-8
第3章. 配線	3-1
3. 1 結線	3-1
3. 1. 1 結線の手順	3-1
3. 2 電源ケーブル	3-2
3. 3 負荷抵抗	3-3
3. 4 電源	3-3
3. 5 接地	3-4
第4章. 仕様	4-1
4. 1 総合仕様	4-1
4. 2 オプション仕様	4-2
4. 3 型式コード表	4-2
4. 4 外形図（各部の名称及び寸法）	4-3

第5章. 溢水対策用レベル計RPL-10の測定原理	5-1
5. 1 測定原理	5-1
5. 1. 1 電波式レベル計による測定	5-1
5. 1. 2 圧力式レベル計による測定	5-2
5. 1. 3 大気圧変動誤差の抑制	5-3
5. 1. 4 レベル計の切り替え	5-3
営業所一覧	6-1

第1章. 構成

1. 1 機器の概要

本機器は、マイクロ波の伝搬時間によってアンテナから液面までの距離を求める方式のレベル計（電波式レベル計）と、液体の圧力を測定することによって液面から受圧部までの距離を求める方式のレベル計（圧力式レベル計）を組み合わせたものです。レベルの測定方式は液位によって自動で切り替わり、電波式レベル計と液面が離れている場合はマイクロ波によるレベル計測を、電波式レベル計が水没した状態では圧力式レベル計によるレベル計測を行います。通常時に圧力式レベル計が接液しないよう設置することで圧力センサの受圧部への付着や詰まりといった計測への悪影響を最小限に抑えることができます。

本機器の圧力式レベル計は絶対圧から液位を測定します。このため大気圧補正用チューブの詰まりや漏れによる誤計測の影響がありません。さらに、電波式レベル計による測定値と圧力式レベル計による測定値を自動で比較・校正する機能を有することで大気圧変動による誤差の影響を抑制しております。本機器は電波法第4条第1項第1号および電波法施行規則第6条第1項第1号に規定する無線局（発射電波が著しく微弱な無線局）に該当し、適合していることを試験にて確認しています。

1. 2 機器構成

図1-1に本機器の構成を示します。本機器は電波式レベル計として動作するマイクロ波発信器部と、圧力式レベル計として動作する圧力センサ部に分かれており、お互いがセンサケーブルで接続されています。マイクロ波発信器部から電源ケーブルが伸びており、これを通じて機器への電源の供給と測定値の出力を行います。

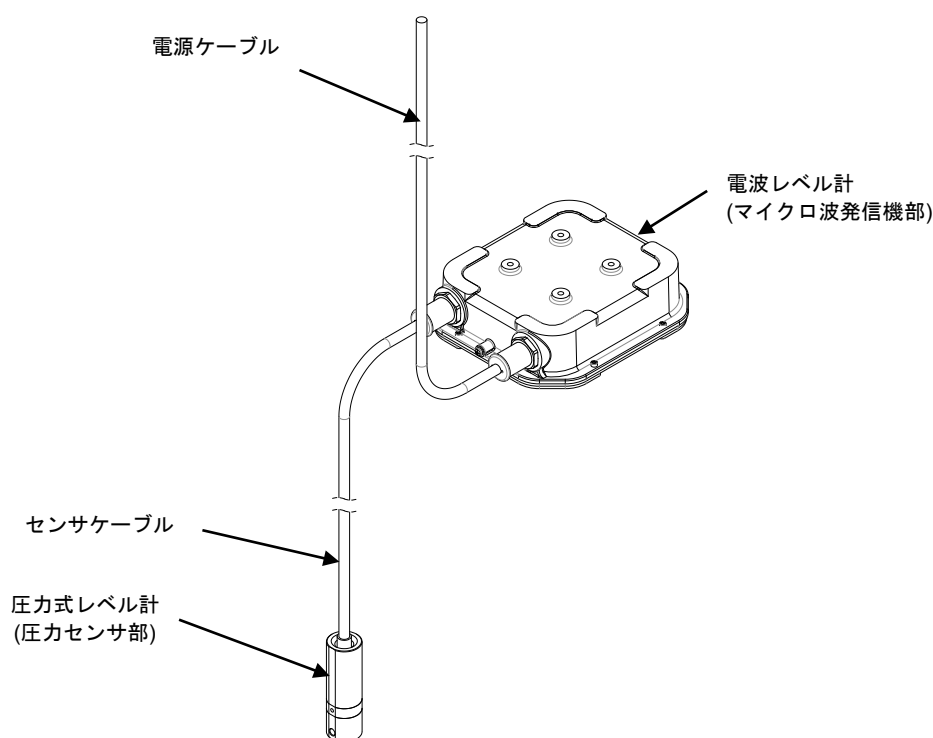


図1-1 機器構成

1. 3 システム構成例

HART モデムとパソコンを接続し、専用調整ソフト（オプション）を使用することにより機器を調整することができます。電源は電源ユニットやPLC、DCSなどから供給することが可能です。システムの構成例を図 1-2 に示します。

機器の調整方法は調整用ソフトウェア取扱説明書を参照ください。

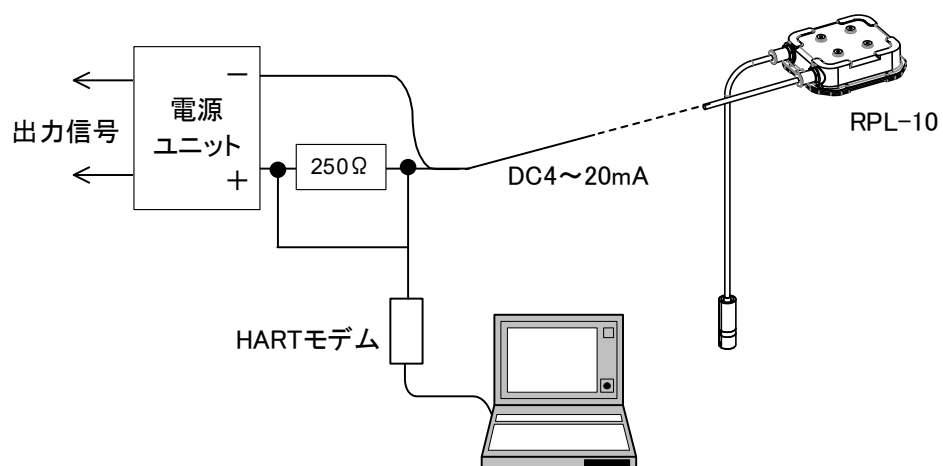


図 1-2 システム構成例

第2章. 設置

2. 1 注意点

注意

設置方法や設置場所が適切でない場合には、正しく測定できないことがあります。設置の際には、本取扱説明書を熟読の上、正しく設置してください。

2. 1. 1 電波式レベル計の測定範囲

本機器は、電波式と圧力式の2つのレベル計を組み合わせたものです。図2-1のように電波式レベル計は測定基準面から下方向10m、圧力式レベル計は測定基準面から上方向8mまでが測定範囲となります。通常水位が電波レベル計の測定範囲となるように設置して下さい。

2. 1. 2 設置環境

本機器は、下水道管渠内での使用を前提としています。屋外では、部品の紫外線等による劣化の原因となりますので使用しないで下さい。

2. 2 設置位置

2. 2. 1 電波式レベル計の設置

電波式レベル計の設置に際し、以下の事項を遵守してください。

- ・ マイクロ波照射エリア内に妨害波発生源となる反射体や、マイクロ波の干渉、障害物となる接続配管などが無いような場所に取り付けてください。マイクロ波照射エリアは2. 3項に示す範囲を目安としてください。
- ・ マイクロ波が液面に適切に照射されるように、取付金具は水平に設置してください。(設置許容範囲 $\pm 1^\circ$ 以内)
- ・ ゴミの付着を防ぐため、通常水位では接液しないよう設置してください。

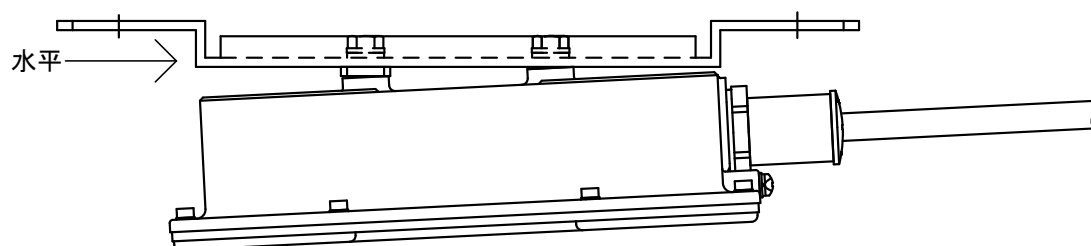


図2-1 電波式レベル計設置位置

2. 2. 2 圧力式レベル計の設置

圧力式レベル計の設置に際し、以下の事項を遵守してください。

- 圧力センサ受圧部へのゴミ等の付着や目詰まりを防ぐため、通常水位では電波レベル計同様、圧力式レベル計も接液しないよう設置して下さい。
- 圧力式レベル計の設置位置は図 2-3 のように電波式レベル計のアンテナ面よりも 0.5m～1.0m 下に設置してください。
- 圧力式レベル計の設置方向は図 2-4 のように受圧部が下になるように設置してください。
- 圧力式レベル計は、水流などに流されないよう、固定金具(オプション)等を使用して設置してください。設置例を図 2-5 に示します。
- 圧力式レベル計が電波式レベル計のマイクロ波照射エリア内に入らないように設置してください。

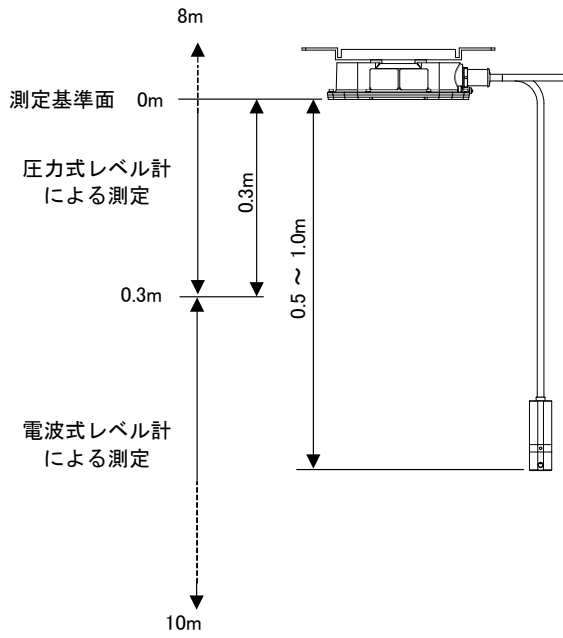


図 2-2 測定範囲

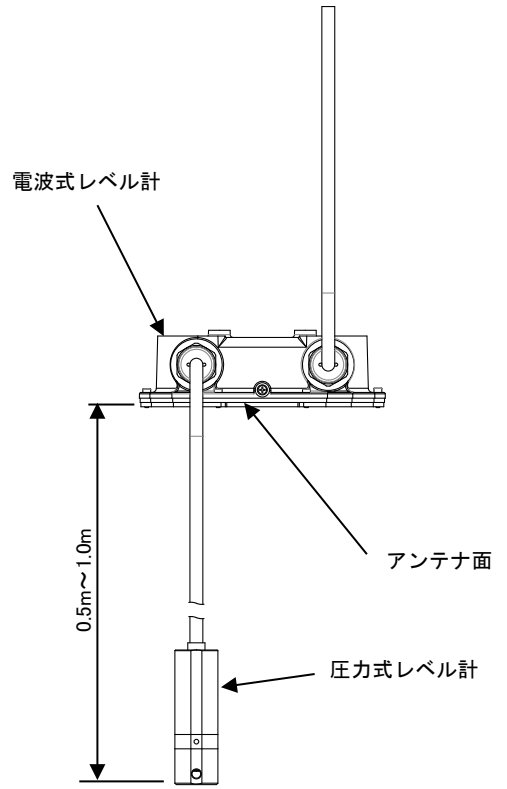


図 2-3 圧力式レベル計設置位置

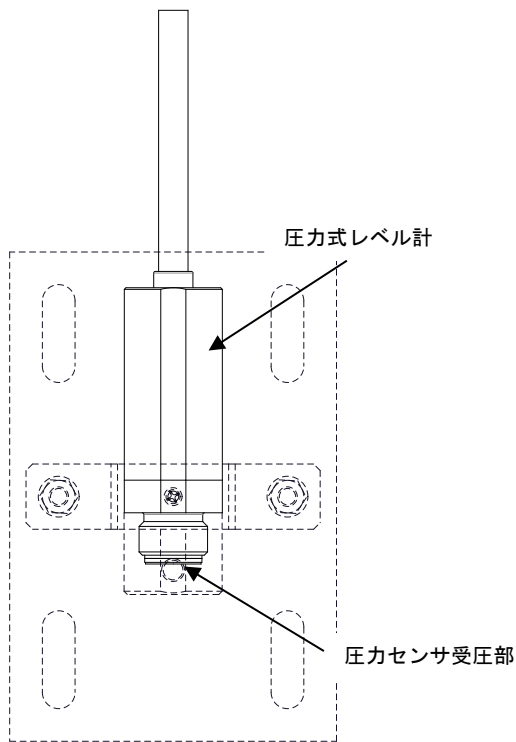


図 2-4 圧力式レベル計設置方向

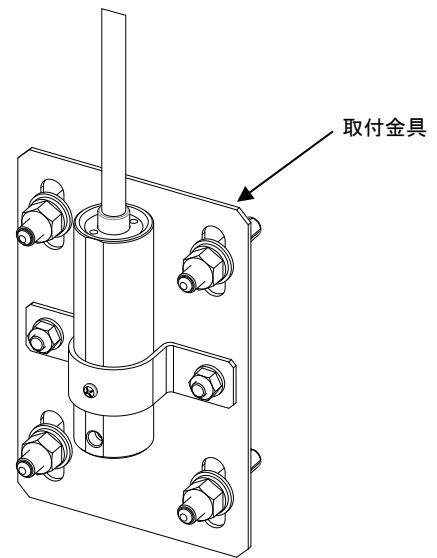


図 2-5 圧力式レベル計設置例
(オプションの取付金具使用)

2. 3 マイクロ波照射エリア

本機器のマイクロ波照射エリアは、図2-6のように方向によって指向角が異なります。設置の際は、表2-1と図2-7に示す範囲をマイクロ波照射エリアの目安としてください。

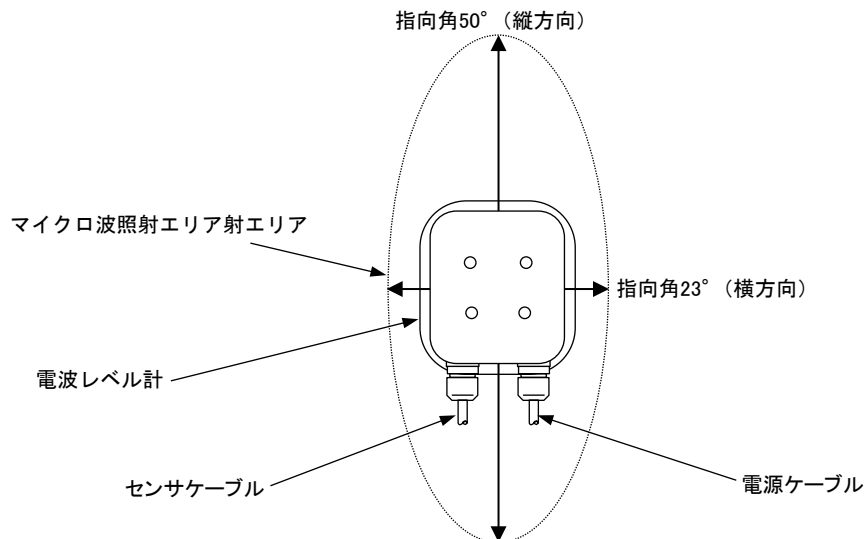


図2-6 アンテナの指向角

表2-1 指向角とマイクロ波照射エリア

距離[m]	マイクロ波照射エリア[m]	
	縦方向 (ケーブル方向) 指向角*=50°	横方向 指向角*=23°
2	1.9	0.8
4	3.7	1.6
6	5.5	2.4
8	7.5	3.3
10	9.3	4.1

*半値 (-3dB) ビーム角度

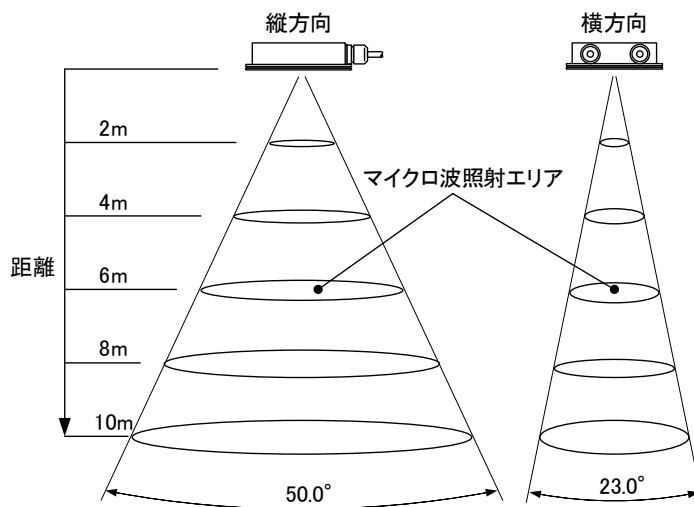


図2-7 マイクロ波照射エリア

2. 4 測定範囲への影響

電波式レベル計のマイクロ波照射エリア内の反射体や、干渉、障害物以外にも測定範囲に影響を及ぼす要因があります。これらを下記に示します。

- 荒れた液面の場合は静かな液面の場合に比べてマイクロ波による計測範囲は減少します。
- アンテナの付着物、液面の気泡などの状況は計測範囲及び測定性能に影響を及ぼします。
- 測定対象の面積がマイクロ波照射エリアより小さい場合は、測定範囲が小さくなります。

2. 5 設置例

設置例を以下に示します。

2. 5. 1 水路等への設置

水路で使用する場合は、電波式レベル計の縦方向（ケーブル方向）と水路の流れ方向を平行に、またケーブル出口が下流側となるよう設置してください。電波式レベル計は壁から規定の距離以上の位置に設置してください。

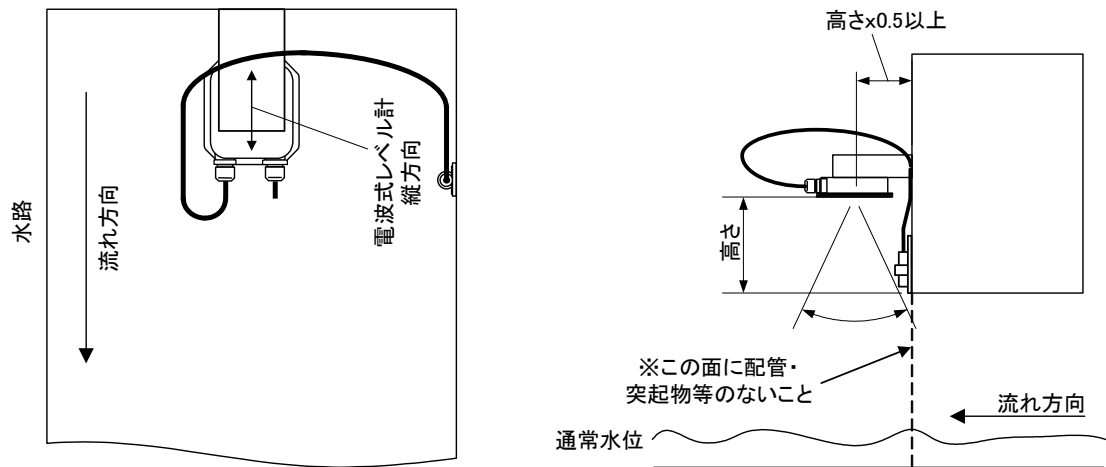


図 2-8 壁面への設置例

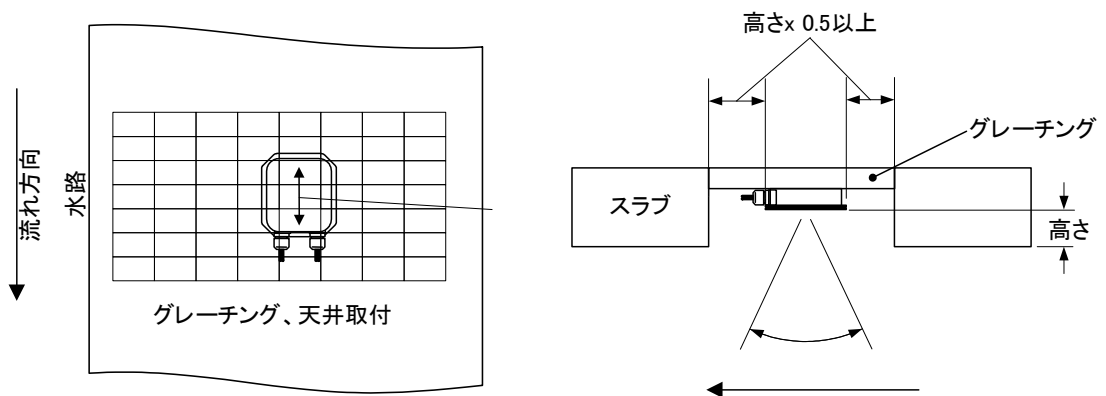


図 2-9 グレーチング、天井設置例

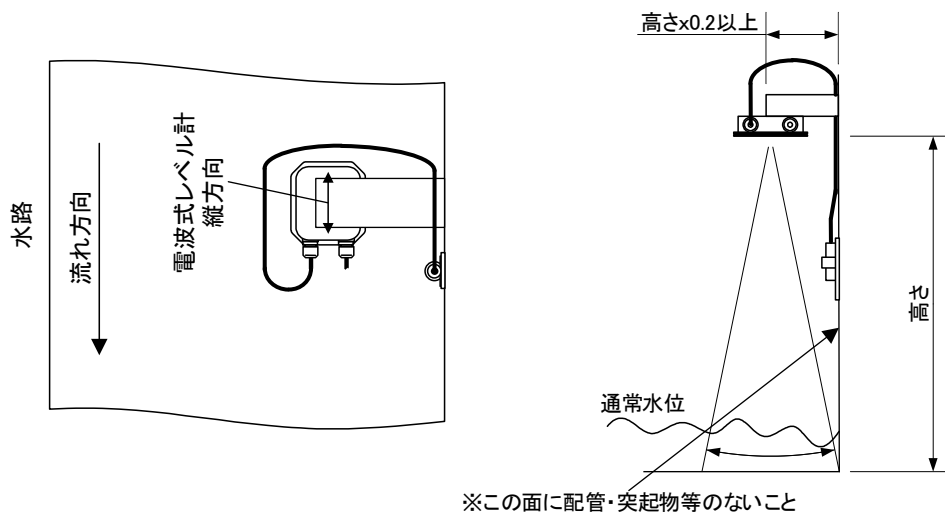


図 2 - 1 0 水路壁面からの設置例

2. 5. 2 タンク等への設置

タンク等の天井部へ設置する場合、タンク中央は主ビーム以外のマイクロ波の影響により測定が不安定となることが多いため、タンク中央に取り付けることは原則として避けてください。

また、取り付ける方向は一番近い壁面が電波式レベル計の縦方向と平行になるように設置してください。この際、壁面から電波式レベル計までの距離は [電波式レベル計の測定スパン×0.2] 以上としてください。

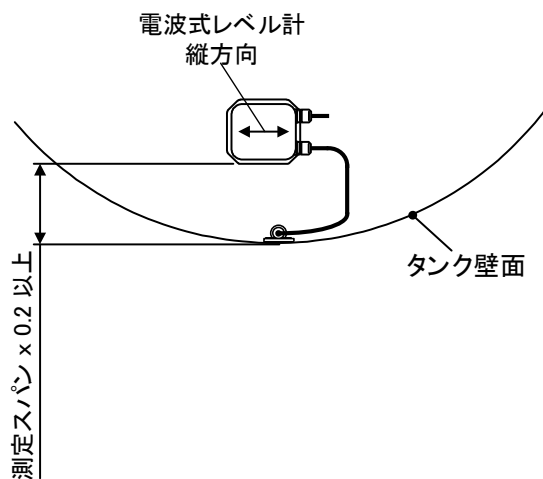


図 2 - 1 1 タンク等への設置例

※タンク内などの液面と平行に近い面は強い妨害波の反射源となります。このような時には反射波がレベル計に受信されないように反射板を設置することが有効です。

2. 5. 3 人孔内への設置

人孔内へ設置する場合は2. 5. 1 水路等への設置に準じて、水路の流れ方向や壁からの距離に注意して設置してください。

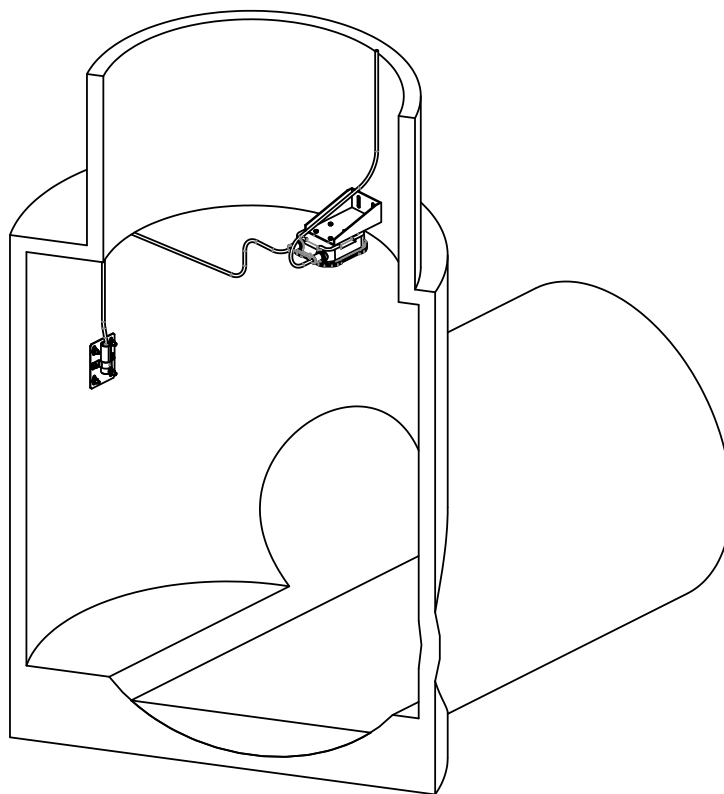


図 2-12 人孔内への設置

第3章. 配線

3. 1 結線

注意

- ・ 感電を防止するため、周辺機器を含めて電源を切ってから結線を行ってください。
- ・ 極性を良く確かめて結線してください。極性を誤ると機器が動作せず、機器の破損の恐れがあります。
- ・ 結線の際に本体の分解およびケーブルグランド部を分解しての本体内部の結線は絶対に行わないでください。防水性能が損なわれます。

3. 1. 1 結線の手順

- ・ 結線は電波式レベル計の電源ケーブルを使用してください。
- ・ 電源ケーブルの信号は図3-1の通りです。
- ・ 電源ケーブルを延長する場合には、スコッチキャスト等を使用してケーブルを継ぎ足して延長してください。

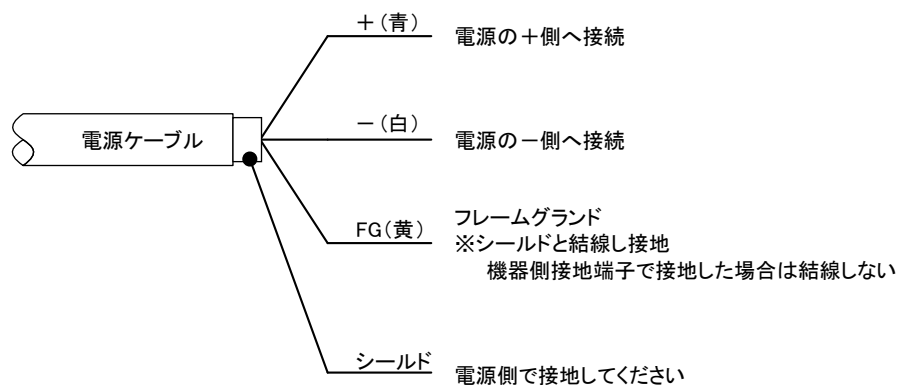


図3-1 電源ケーブル信号説明

- ・ 接地の方法は機器の取り付けの条件によって異なります。詳細は3. 5項をご確認ください。

■ 周辺機器の取り付け

結線が終わりましたら、周辺機器の取り付けを行ってください。周辺機器の取付例を示します。

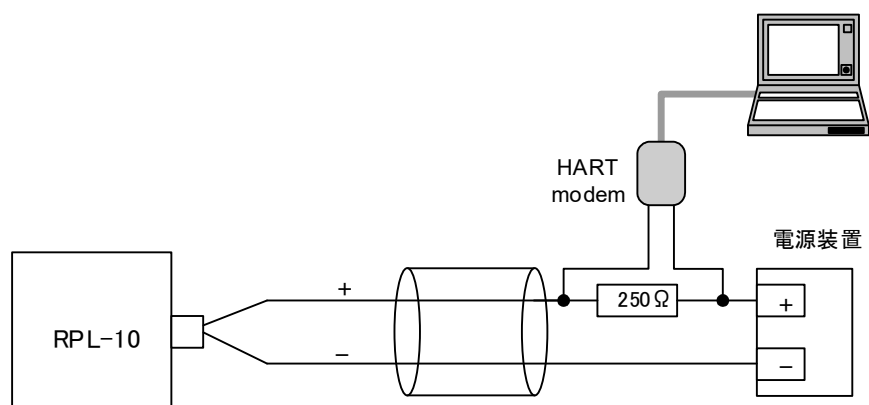


図 3-2 周辺機器の取付例

3.2 電源ケーブル

本体付属のケーブルを使用して行ってください。

ケーブルを延長する場合には、以下のケーブルをご使用ください。

- 使用ケーブル : 外被シールド付き 3 芯
線材公称断面積 0.2 ~ 2.5 mm² (AWG 24~14 相当)
- 推奨ケーブル : 外被シールド付き 3 芯またはツイストペア
- 推奨ケーブル例 : 計装用ポリエチレン絶縁ポリエチレンシースケーブル
(3 芯)、EM-KNEE-SB/F (1.25SQ×3C) 仕上がり外形 φ9 mm

3. 3 負荷抵抗

許容負荷抵抗は図 3-3 のとおりです。

本機器最大供給電圧での最大負荷抵抗値を、図 3-3 中の①で示しています。

(例：本機器における最大供給電圧は DC 36V ですから、最大負荷抵抗値は 909Ω となります)

通常、HART モデムに使用される抵抗は 250Ω です。図 3-3 中の②で 250Ω 時の電圧 (DC21.5V) を示しています。また、図 3-3 中の③で DC24V 時の負荷抵抗値 360Ω を示しています。

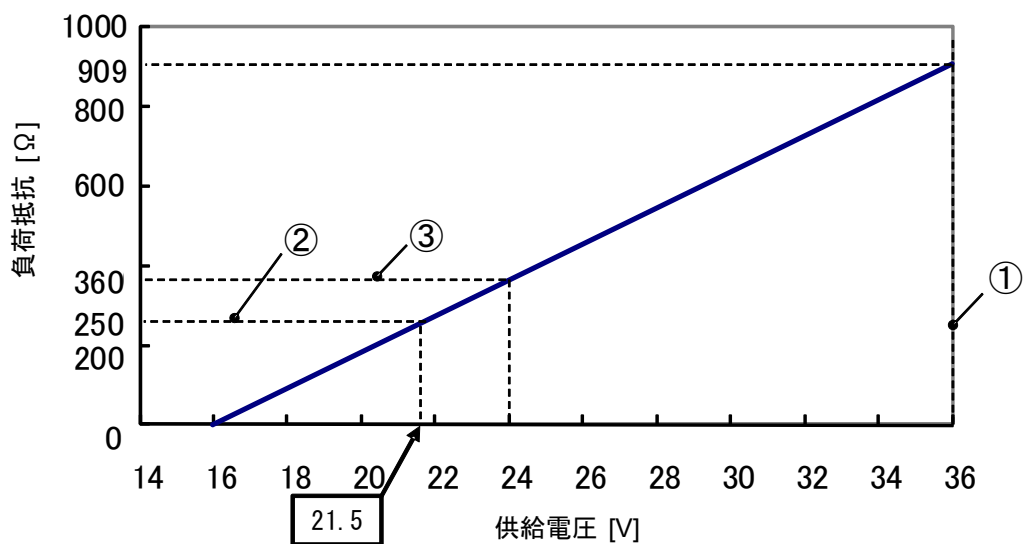


図 3-3 許容負荷抵抗と供給電圧

3. 4 電源

- ・電源電圧範囲 : DC 16~36V
- ・電流容量 : 最大 22 mA

3. 5 接地

接地の方法は機器の取り付けの条件によって異なります。以下の方法で接地するようにしてください。接地はD種以上の接地を行ってください。

- 1) 電源ケーブルまたは、3 芯のケーブルで延長した場合
電源側で FG 線とケーブルのシールドを接続し接地してください。

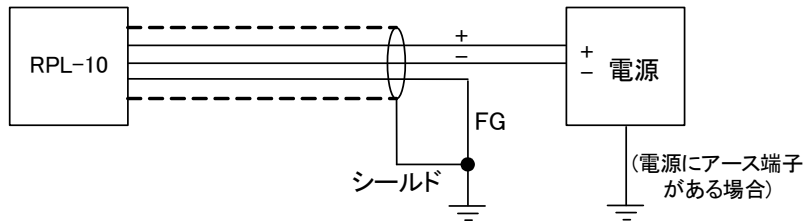


図 3 - 4 接地例 1

- 2) 2 芯のケーブルで延長した場合
ケーブルの結線部で FG 線とシールドを接続し、電源側でシールドを接地してください。

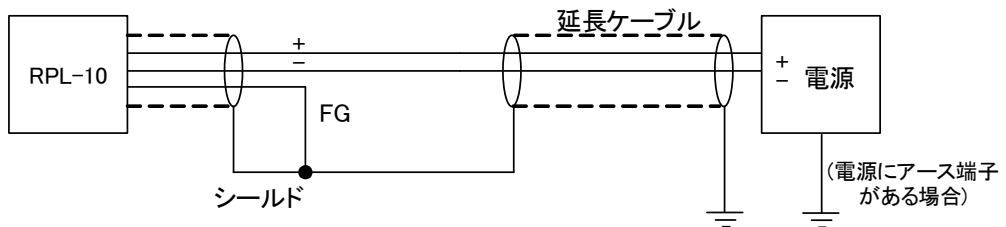


図 3 - 5 接地例 2

- 3) 機器側に避雷器を取り付ける場合
FG 線のみを避雷器の接地部で接地し、延長ケーブルはシールドのみ電源側で接地してください。(避雷器は RPL-10 の近くに設置するようにしてください)

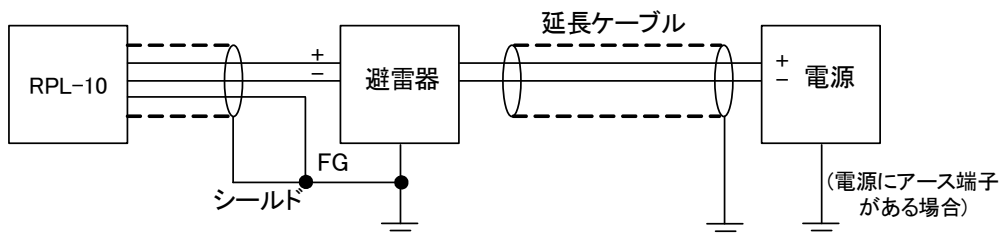


図 3 - 6 接地例 3

- 4) 機器本体の取り付け部が接地された金属部や金属の構造物などの場合
 本体ケースのケーブルグランド傍にある接地端子を使用し機器側近くで接地してください。その際は、FG 線は使用せず、シールド線のみ接続してください。

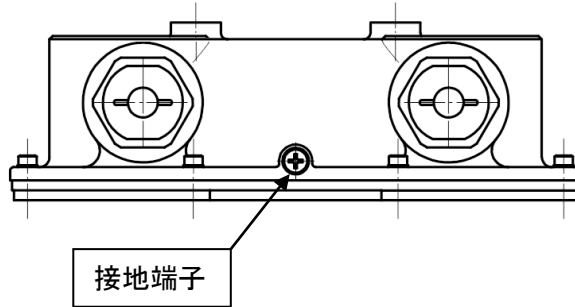


図 3 - 7 接地端子位置

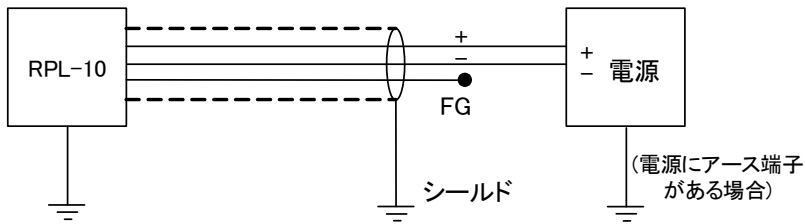


図 3 - 8 接地例 4

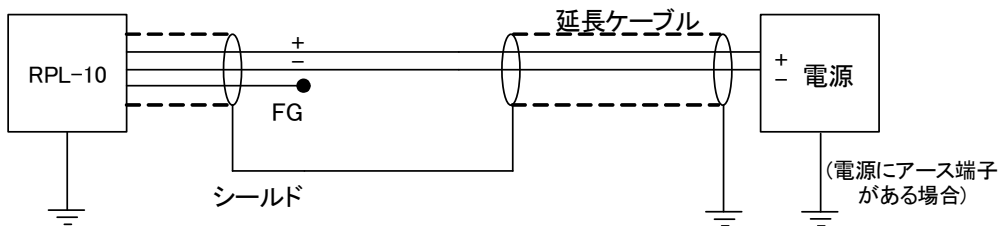


図 3 - 9 接地例 5

第4章. 仕様

4. 1 総合仕様

表4-1 総合仕様

目的	液位の測定	
動作方式	マイクロ波パルスレーダ/圧力センサ併用式	
マイクロ波出力	周波数	5.8 GHz
	出力電力	35 μ V/m 以下 @3m (微弱電波) ※1
アンテナ種類	マイクロストリップアンテナ	
マイクロ波照射角度	電波レベル計・縦方向(長手方向):50° 横方向(短手方向):23°	
測定対象	種類	水
	比誘電率	$\epsilon \geq 10$
適用水路径	200R 以上 (ϕ 400 以上)	
測定範囲	電波式レベル計 : 電波式レベル計 測定基準面から下方向 10mまで 圧力式レベル計 : 電波式レベル計 測定基準面から上方向 8mまで	
測定周期	1 秒	
動作電源	2線式 DC 16V ~ 36V	
許容負荷抵抗	360 Ω 以下 (24V 入力時)	
アナログ出力	電流範囲	DC 4mA ~ 20mA
	分解能	0.4 μ A
	アラーム出力	Hold/Low(3.9mA)/High(22mA)
	温度依存性※2	$\pm 0.05\%$ FS/10K 及び 0.5%FS p-p 以下
デジタル出力	通信方式	HART モデムを利用した通信 ※4
	分解能	1mm
アベレージング	1 ~ 120 秒	
耐雷性能	IEC61000-4-5 (2 nd edition) Level-4 (COM 4kV / DIF 2kV)	
EMC 指令	イミュニティ: EN 61000-4-4	
周囲温度	-20°C ~ +70°C (ただし、圧力センサ水没時に水が凍結しないこと)	
輸送保管温度	-40°C ~ +80°C	
耐振動性	9.8m/s ² (1G) @9Hz~200Hz	
機器耐圧力	0.1MPa(水深 10m相当)	
材質	筐体	ステンレス鋳物(SCS14)
	アンテナ面	硬質塩ビ 耐熱グレード
	圧力センサ	SUS316L / エポキシ樹脂
	ケーブルグランド	SUS316 / 66 ナイロン
	電源ケーブル(被覆)	PE
	センサケーブル(被覆)	PVC
保護等級	IEC 60529 (JIS C0920) IP68 (水中 10m / 24h)	
電源ケーブル	シールド付 3 芯ケーブル(10 m)	
センサケーブル	シールド付 3 芯ケーブル(2 m)	
外形寸法	192(幅) × 172(長さ) × 54(高さ) ※3	
重量	約 4.5kg	

※1 測定方法は電波法施行規則第6条第1項第1号による。

※2 実際の出力ではセンサの温度依存性の影響も受ける。

※3 ケーブルグランドと電源ケーブル、センサケーブル、圧力センサを除いた寸法。

※4 HART 規格には適合しない。

表 4-2 センサ計測仕様

マイクロ波パルスレーダ(電波式レベル計)	
測定距離範囲	測定基準面から 0.3~10m
再現性	$\sigma < 1\text{mm}$
測定精度 ^{※1}	$\pm 5\text{mm}$ (0.3~5m) $\pm 10\text{mm}$ (5~10m)
温度依存性 ^{※2}	$\pm 3\text{mm}/10\text{K}$ 及び 20mm p-p 以下

圧力センサ(圧力式レベル計)	
測定距離範囲	測定基準面から-8~0.3m
再現性	$\sigma < 5\text{mm}$
測定精度 ^{※1}	$\pm 50\text{mm}$ ^{※4}
温度依存性 ^{※2※3}	$\pm 50\text{mm}/20\text{K}$ 及び 100mm p-p 以下 (-20~50°C)
設置位置	電波レベル計の前面から 0.5~1.0m の範囲

- ※1 弊社測定環境での精度です。設置環境などによって精度を保証できないことがあります。
- ※2 アナログ出力の場合、測定値に対して更にアナログ出力の温度依存性の影響を受けます。
- ※3 凍結時を除く
- ※4 水没した状態で本機器を起動した場合には、圧力センサの精度が悪化することがあります。

4. 2 オプション仕様

表 4-3 オプション仕様

壁取付金具	材質：SUS304 または SUS316 から選択
天井取付金具	材質：SUS304 または SUS316 から選択
圧力センサ取付金具	材質：SUS316L
CD-R	調整ソフト、取扱説明書 (pdf) を含む

4. 3 型式コード表

本体

RPL - 1 0 -



<仕様>

S : 下水道仕様

アンテナ面板材質：耐熱塩ビ

4. 4 外形図（各部の名称及び寸法）

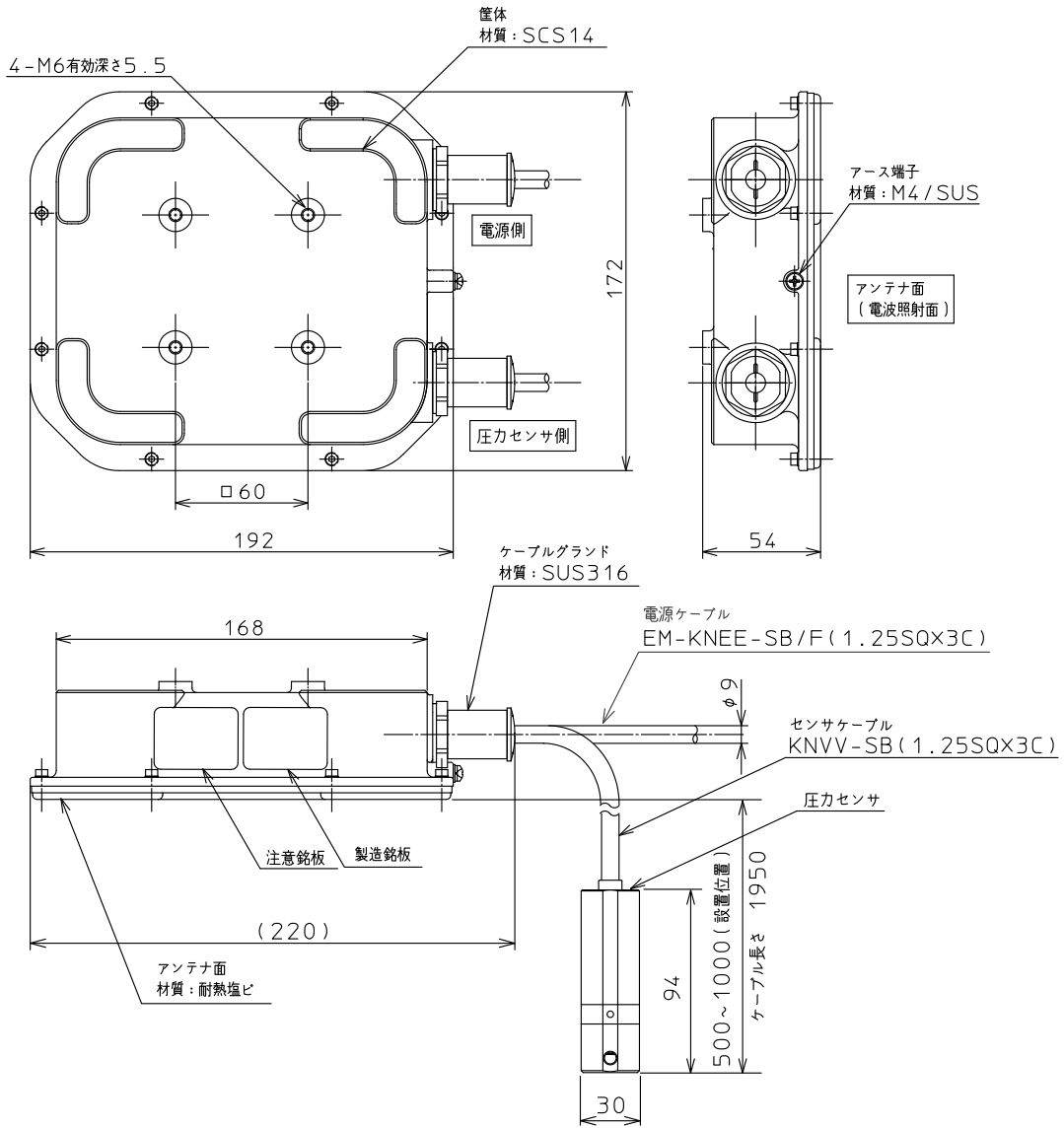


図4-1 外形図（取付金具なし）

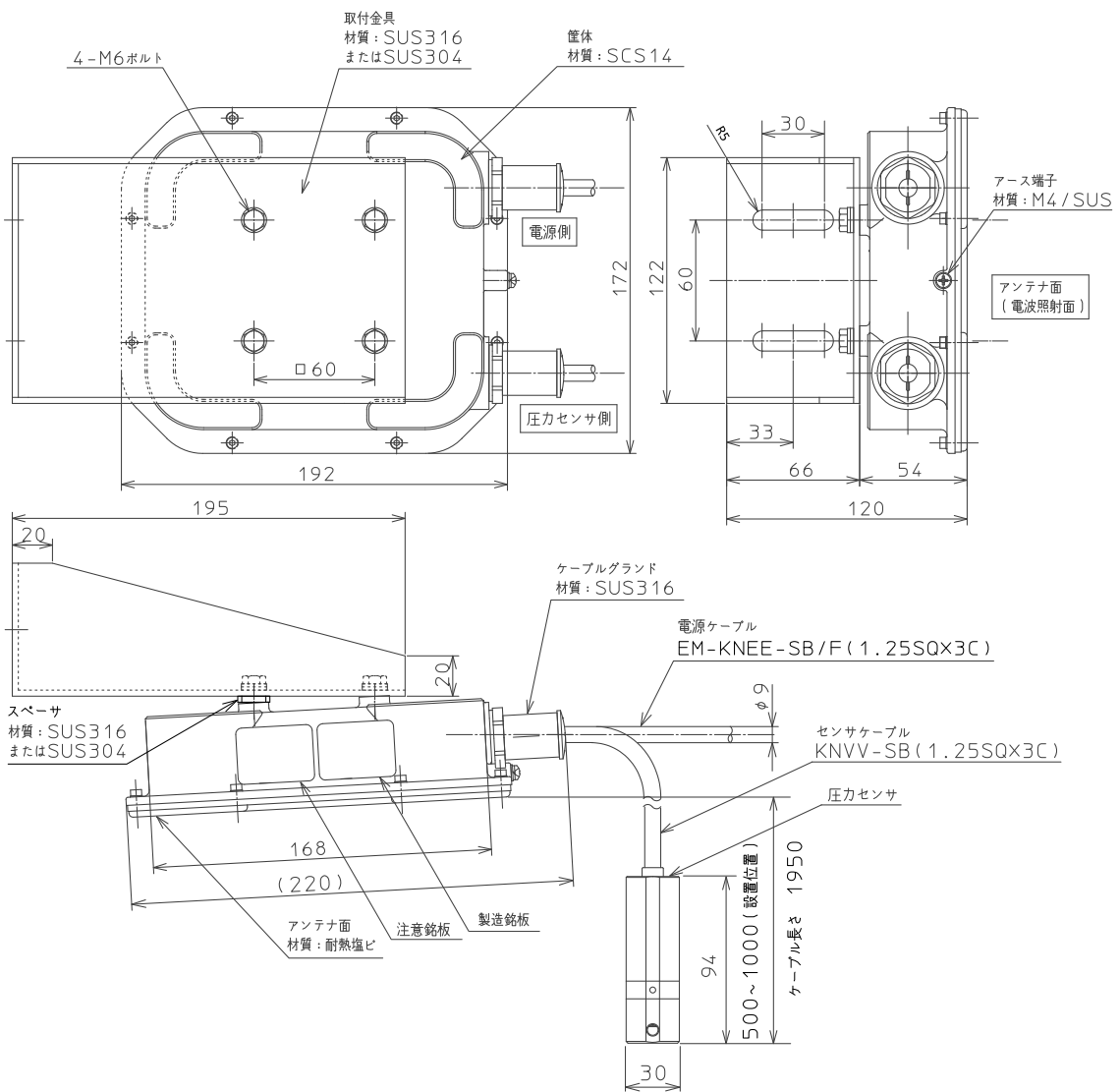


図4-2 外形図 (壁取付金具付き)

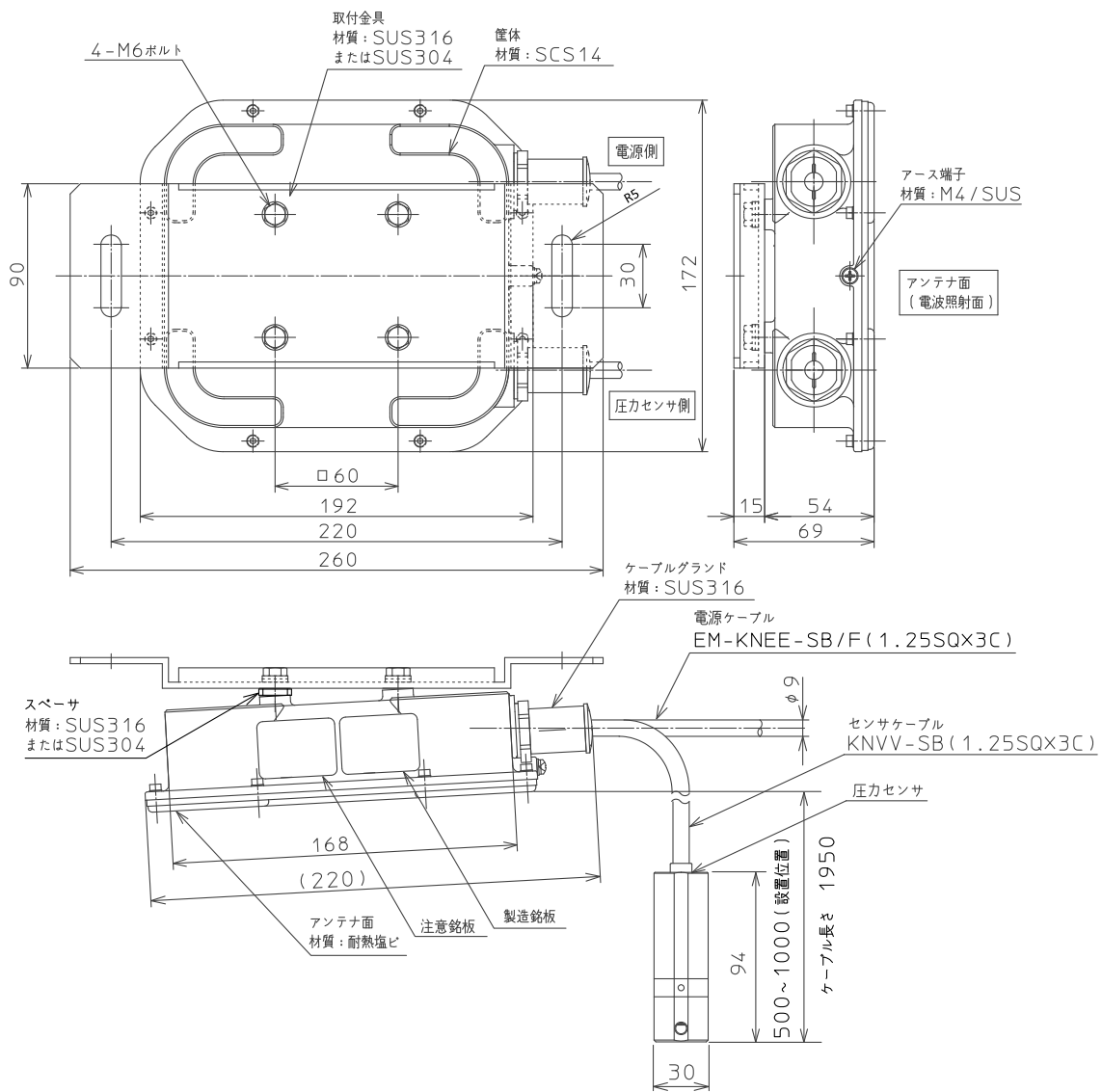


図4-3 外形図 (天井取付金具付き)

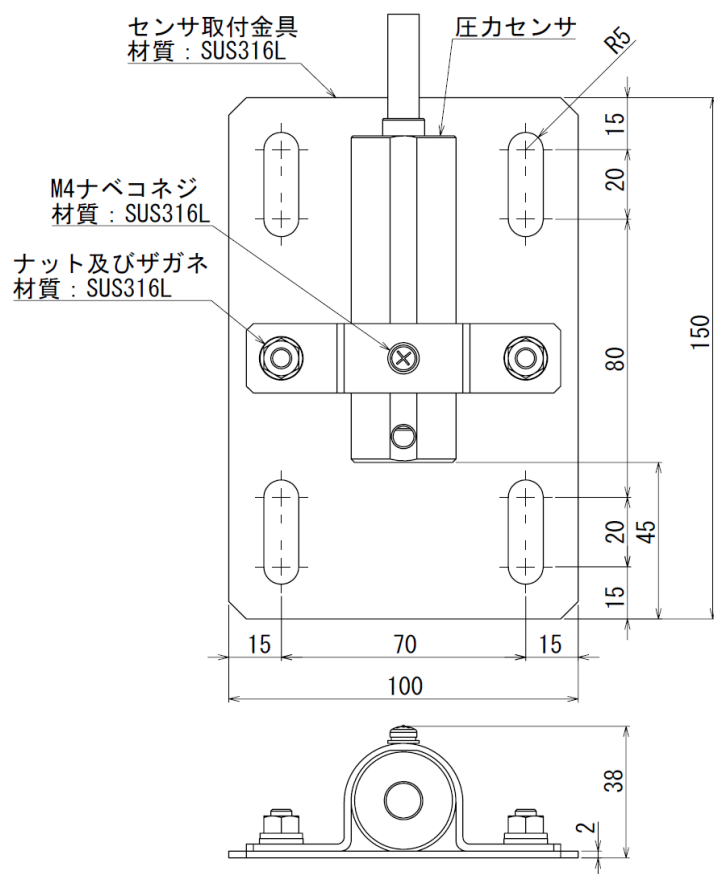


図4-4 外形図 (センサ取付金具)

第5章. 溢水対策用レベル計 RPL-10 の測定原理

5. 1 測定原理

5. 1. 1 電波式レベル計による測定

本製品に使用する電波式レベル計は中心周波数 5.8GHz のマイクロ波パルスレーダ方式を使用し、測定対象までのマイクロ波パルスの伝搬時間を測定することにより、レベル計と測定対象までの距離を算出します。

水路に設置された本機器のアンテナから放射されたマイクロ波パルスは、測定対象物表面で反射され、再びアンテナによって受信され本体内電子部へ伝送されます。送信から受信までの伝搬時間 t の $1/2$ に、電波の伝搬速度 c を乗算することにより測定対象までの距離 D が測定されます。

$$D = c \times (t / 2) \dots\dots (1)$$

D : 距離
 c : 電波の伝搬速度
 t : 伝搬時間

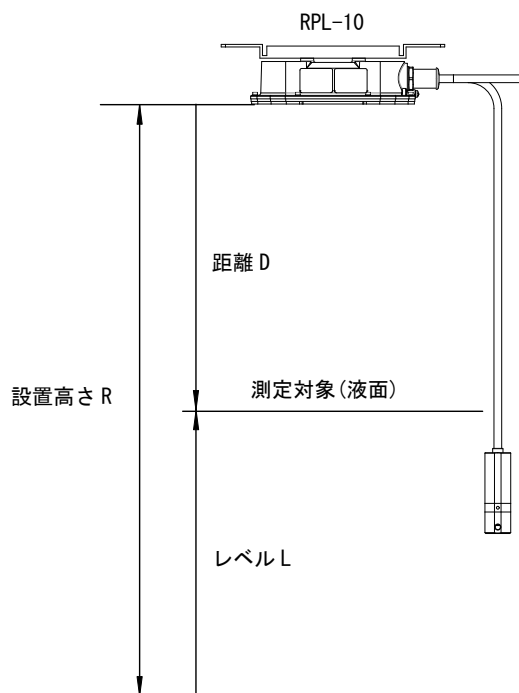


図 5 - 1 電波式レベル計の測定原理

(2)式のとおり、測定対象までの距離 D を設置高さ R から減算することにより、測定対象のレベル L を測定することができます。

(1)式より

$$L = R - D \dots\dots (2)$$

L : レベル
 R : 設置高さ

5. 1. 2 圧力式レベル計による測定

本製品の圧力式レベル計に使用する圧力センサは絶対圧センサであり、液体の圧力と大気圧の和を測定することが出来ます。(3)式のとおり、圧力センサ部による絶対圧の測定結果 P と、機器内部で算出される大気圧 P_0 の差を求めることで、圧力センサ部にかかる液体の圧力 P_G を算出します。

$$P_G = P - P_0 \quad \dots \dots (3)$$

P : 絶対圧
 P_G : 液体の圧力
 P_0 : 大気圧

圧力センサ部にかかる液体の圧力 P_G と、測定対象物の比重 ρ 、及び重力加速度 g を用いて、圧力センサ部先端からの水深 W を算出します。

$$W = P_G / (\rho \times g) \quad \dots \dots (4)$$

W : 圧力センサ部先端からの水深
 ρ : 測定対象物の比重
 g : 重力加速度

圧力センサ部先端からの水深 W 、設置高さ R 、センサ離隔距離 α を用いて、測定対象のレベル L を測定することができます。

$$L = R - (\alpha - W) \quad \dots \dots (5)$$

α : センサ離隔距離

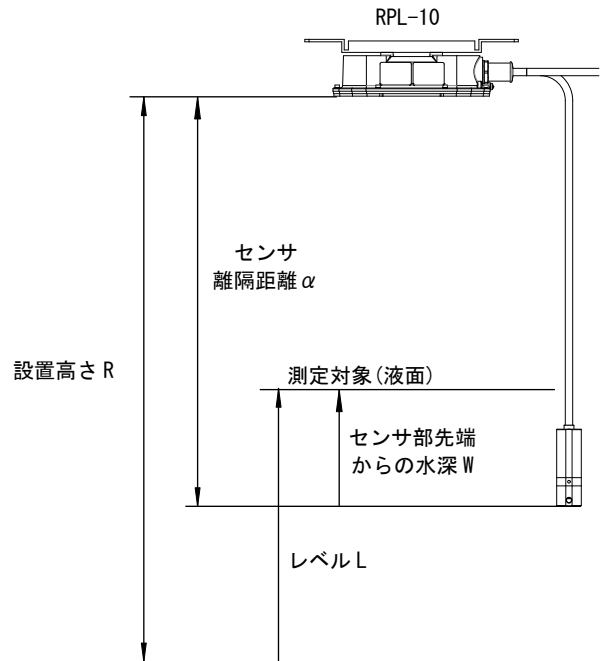


図5-2 圧力センサ部の測定原理

5. 1. 3 大気圧変動誤差の抑制

本製品は圧力式レベル計の測定値を校正する機能を有しており、大気圧変動による誤差の影響を自動で抑制しています。大気圧変動の影響を受けない電波式レベル計のレベル測定値 L_M を基準とし、圧力式レベル計のレベル測定値 L_P との差を求めることで、圧力センサ部に生じる大気圧変動誤差 L_E の大きさを計算することができます。

$$L_E = L_M - L_P \quad \dots \dots (6)$$

L_E : 大気圧変動誤差

L_M : 電波式レベル計のレベル測定値

L_P : 圧力式レベル計のレベル測定値

大気圧変動誤差 L_E の大きさを機器内部で記憶し、圧力式レベル計のレベル測定値に対して校正することで大気圧変動誤差を抑制しています。

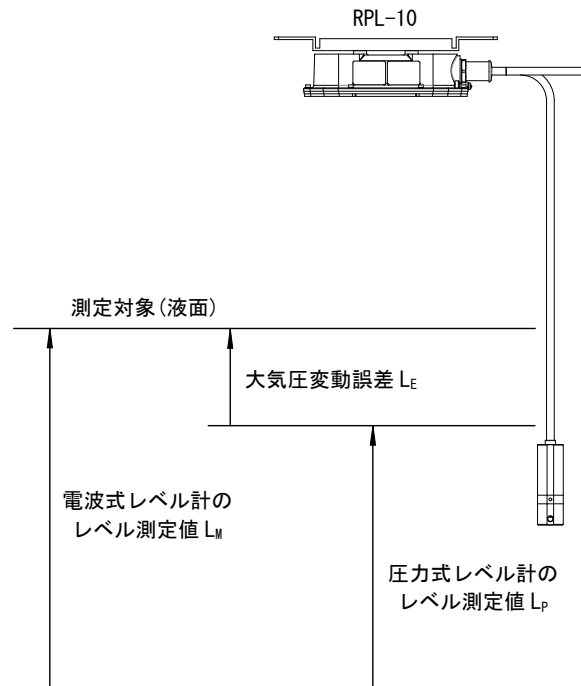


図 5 - 3 大気圧変動誤差の抑制

5. 1. 4 レベル計の切り替え

本製品は、電波式と圧力式、2つのレベル計を自動的に切り替えることでより広範囲な測定を可能としています。計測センサの切り替え位置は、測定基準面である電波式レベル計のアンテナ位置から 0.3m 下側にあります。切り替え位置より液面が下側にある場合は電波式レベル計による測定を、切り替え位置より液面が上側にある場合は圧力式レベル計による測定を行います。

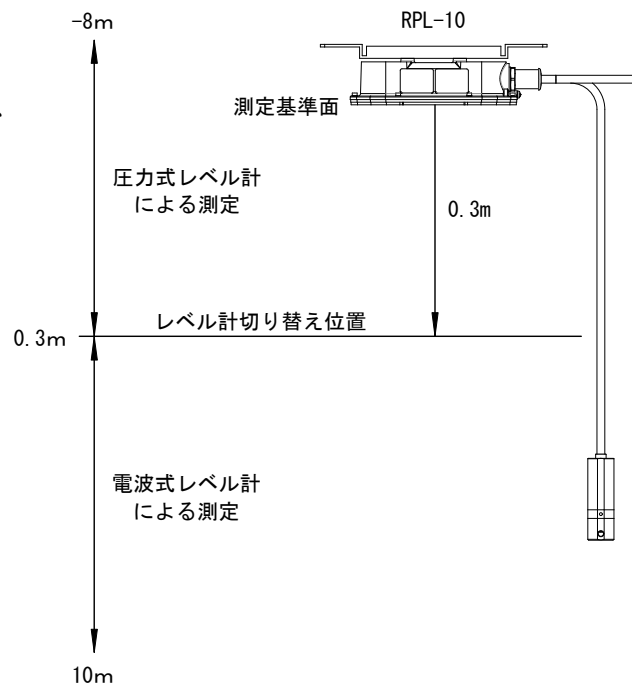


図 5 - 4 レベル計の切り替え

営業所一覧

本機器の故障や修理等の御相談は最寄りの営業所まで御連絡ください。

本社／東京営業所	〒144-8551 東京都大田区南蒲田2-16-46 TEL 03-3737-8621 FAX 03-3737-8665
札幌営業所	〒003-0802 北海道札幌市白石区菊水二条2-2-12 藤井ビル菊水IV TEL 011-816-6291 FAX 011-816-6296
仙台営業所	〒983-0852 宮城県仙台市宮城野区榴岡4-12-12 L.Biz仙台 TEL 022-295-5910 FAX 022-295-6041
北関東営業所	〒327-0816 栃木県佐野市栄町1-1 佐野工場内 TEL 0283-21-0341 FAX 0283-21-0175
名古屋営業所	〒461-0005 愛知県名古屋市東区東桜1-14-11 DPスクエア東桜 8F TEL 052-228-3996 FAX 052-228-3995
大阪営業所	〒532-0004 大阪府大阪市淀川区西宮原1-7-26 TEL 06-6150-6602 FAX 06-6150-6610
広島営業所	〒730-0041 広島県広島市中区小町3-19リファレンス広島小町ビル TEL 082-249-4661 FAX 082-241-7199
福岡営業所	〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前4-8-15博多鳳城ビル5F TEL 092-414-7280 FAX 092-414-7281

文書番号 K19-001C

**溢水対策用レベル計
RPL-10 取扱説明書**

2019年 4月 初版発行

2024年 2月 第4版発行

発行 東京計器株式会社
計測機器システムカンパニー
〒144-8551
東京都大田区南蒲田 2-16-46
TEL 03-3737-8621
FAX 03-3737-8665
URL <https://www.tokyokeiki.jp/>

当社の許可なくしてこの取扱説明書を転載複
写することを禁止します。

この取扱説明書の内容は予告なく変更される
場合があります。