

本質安全防爆構造
マイクロ波レベル計
取扱説明書

型式：MWLM-PR26CE_x

(製品 Code)

液体用：MWLM-PR26C1G Ex

※ この取扱説明書は操作する人がよく読み、正しい取扱いを行って下さい。

株式会社 マツシマ メジャテック

<u>九州営業所</u>	福岡県北九州市八幡西区則松東一丁目8番18号 〒807-0837 TEL(093)691-3731 FAX(093)691-3735 E-mail sales@matusima.co.jp
<u>東京営業所</u>	千葉県船橋市本町3-36-28 ホームスト船橋ビル3F 〒273-0005 TEL(047)424-9901 FAX(047)424-9905
<u>大阪営業所</u>	大阪市都島区片町2-2-40 大発ビル4F 〒534-0025 TEL(06)6352-8011 FAX(06)6352-8012
<u>名古屋営業所</u>	名古屋市熱田区外土居町9-14 トキワ外土居ビル5F 〒456-0013 TEL(052)679-6301 FAX(052)679-6305

目 次

安全にご使用頂く為に	2
1 . 概 要	3
2 . 測定原理	3
3 . 仕 様	3
4 . システム構成	4
5 . 外 形	6
6 . 取 付	7
7 . 接 続	11
8 . スタートアップ	12
9 . トラブルシューティング	13

安全にご使用頂く為に

- ・取扱説明書は、本製品のご使用前に必ずお読みください。
- ・取扱説明書は、いつでもご覧頂けます様取り出しやすい場所に保管してください。
- ・本取扱説明書に記した内容は、予告なしに変更する事があります。
- ・部品交換について
品質向上のため、製品改良は頻繁に行われます。従って、同一の部品を提供出来ない場合があります。
この場合、代替えの部品または製品を提供させて頂くこともあります。

警告

(指示を守らないと死亡または重傷を負う可能性を示します。)

- ・取付の際には、周辺装置が動かない状態を確認して行ってください。
また、高所作業が予想される場合は、安全事項を厳守されて取付を行ってください。
- ・配線・配置・運搬を実施する際には、必ず操作電源を遮断した後に行ってください。
「感電やけがの恐れ及び短絡などによる製品の破損の原因となります。」
- ・配線は配線作業ができる図面等を確認の上、正しく行ってください。
- ・製品の分解は、絶対にしないでください。
「感電の恐れがあります。」
- ・爆発性雰囲気では、通電中にカバーを開けないでください。
「けがの恐れ及び製品の破損の原因となります。」
- ・保管する上で直接日光が当たる場所、雨や水滴のかかる場所、有害なガスや液体のある場所等の悪環境下での保管はしないでください。
- ・オプション販売のグラフィックコム (GRAPHIC COM) は危険場所での接続を絶対にしないでください。
「非防爆回路となるため、危険場所では爆発の恐れがあります。」
- ・本体パネル部のHARTインターフェース端子にHARTモデム、それに類する製品及び計測機器類を危険場所では絶対に接続しないでください。
「非防爆回路となるため、危険場所では爆発の恐れがあります。」

注意

(指示を守らないと軽傷または中程度の傷害を負う可能性を示します。)

または、物的損害のみを負う可能性も示します。)

- ・本来の使用目的から外れた使用はしないでください。
- ・必ず製品仕様書をご確認の上、製品仕様内でご使用ください。
「温度、操作電圧、周波数などの設置環境」
- ・通電前には、配線に誤りがないことをご確認ください。
- ・落下や強い衝撃を与えない様にしてください。
「製品の破損の原因となります。」
- ・必要とされる端子（アース端子等）は、必ず配線してください。
- ・電気溶接を製品の近くで行う際は、配線を全て外してから実施ください。
- ・リード線は、無理に曲げたり、引っ張ったり、必要以上に長い線を使用しないでください。
- ・カバー及びリード引出口等は粉塵や雨水などが入らないよう確実に締め付けてください。
- ・腐食性雰囲気（ NH_3 、 SO_2 、 Cl_2 等）では使用しないでください。

重要

(お客様の手助けとなる情報や注意事項を示します。)

保証について

- ・製品の保証期間は、弊社出荷後3年間とします。
- ・本製品の使用によって発生した製品以外の損害については、保証の対象外とさせていただきます。
- ・下記の場合による故障や不具合は、保証の対象外とさせていただきます。
本取扱説明書に期された内容に従わなかった場合。
弊社以外の方が修理、改造を行った場合
弊社が定めた仕様範囲外での保管、取付、使用、点検、保守の場合
弊社製品以外の周辺機器、周辺装置などに起因する場合。
火災、地震、風水害、落雷、騒動、暴動、放射能汚染、戦争行為、及びその他天災地変などの不可抗力的事故による場合。
この保証条件は、お客様の法律上の権限を制限するものではありません。
- ・納入品の価格には、技術派遣などのサービス費用は含んでおりません。

1. 概 要

このマイクロ波レベル計は、密閉タンク内の液体の貯蔵レベルを非接触で計測します。
また、計測した貯蔵レベルは安全保持器から供給されるレベル計の操作電源ラインに直接電流信号 (DC4~20mA) を乗せて出力する 2 線式のレベル計です。

2. 測定原理

このレベル計は、一定の間隔でマイクロ波を発信し、貯蔵物表面からの反射波を受信します。
この発信から受信までの時間を演算処理し、レベル計からの距離を算出します。
また、算出された計測距離は、マイクロコンピュータにより演算処理され、貯蔵レベルに合わせた電流信号を出力します。

3. 仕 様

第 1 表. 液体用仕様

型 式 (※6)	MWLM-PR26CEx	
Code	MWLM-PR26C1GEx	
防爆構造 (TIIS)	Ex ia IIB T4 X	
定 格	本安回路 : 許容電圧 25.4V 許容電流 86.8mA 許容電力 551mW 内部インダクタンス 0.7mH 内部キャパシタンス 5nF	
使用できる危険箇所の区分 (※6)	第一類危険箇所、第二類危険箇所	
電 源 (※1)	DC24V ※安全保持器を介してレベル計へ供給して下さい。	
消費電力	Max. 540mW	
アンテナ	コーンアンテナ	
取 付 (※2)	G2 ねじ	
不感距離	アンテナ下 0.5m	
最大測定距離 (※3)	10m	
発信周波数	約 26GHz	
発信周期	1 回/83ms	
放 射 角 (-3dB)	約 24° (サイドビーム: 約 48°)	
分 解 能	1mm	
許容レベル変動率	10cm/s	
精 度 (※3)	再現性	2m 以内: ±30mm 2m 以降: ±20mm 又は測定レンジ±0.04% (いずれか大きい方)
	温度誤差	0.06%/10K
周囲温度 (※4)	-20°C ~ +50°C	
被測定流体温度	-40°C ~ +100°C	
許容内圧 (Max.)	500kPa	
材 質	ケーシング	ADC
	取付部	SUS304
	アンテナ	PTFE
保護等級 (※5)	IP67 (ケーシング部)	
リード引出口	1-G1/2 (適合ケーブルサイズ: φ8~12mm)	
出力信号	DC4~20mA × 1 (負荷抵抗 Max. 499Ω)	
質 量	約 1.9kg	
付属品 (専用オプション品)	調整用通信ケーブル (MHM-01) 調整用ソフト (M-DTM)	

(※1) 計装用電源電圧は、リップル (P-P) 0.2V 以下でノイズ・サージの混入が無きこと。

(※2) 嵩上げ短管及び取付短管を設けて取付を行う場合、レベル計のアンテナ先端がタンク等の容器内に出るような取付を推奨します。取付サイズをご指示頂ければ、オプション品として各種フランジもご用意出来ます。

(※3) 測定レンジ及び精度は、アンテナ面に対し測定媒体が水平且つ常温 (15°C) 大気圧であり被誘電率が 2 以上に於いて、浮遊粉塵、蒸気、波立ち、泡、障害物などが無い条件です。

この条件を満たさない場合では、測定条件により測定レンジ及び精度は変化します。

(※4) ケーシング部が氷結・結露しないようにして下さい。

(※5) 日本工業規格 JIS C0920「電機機械器具の防水性能及び、固形物の浸入に対する保護等級」の試験で適合している環境下でご使用下さい。(適用範囲に付いては、5. 外形をご参照下さい。)

リード引出口のキャップの緩みや開放されている場合、水が入り破損することがありますので注意して下さい。

ガス、水蒸気等の雰囲気中使用する場合、コーンアンテナの PTFE 樹脂を浸透し基板を破損させる場合があります。特に H₂S、HCl、HF 等の腐食性ガスには留意して下さい。

(※6) 型式: MWLM-PR26CEx は特殊危険箇所で使用することは出来ません。

4. システム構成

レベル計と安全保持器（次頁を参照）で、レベル計測システムが構成されます。

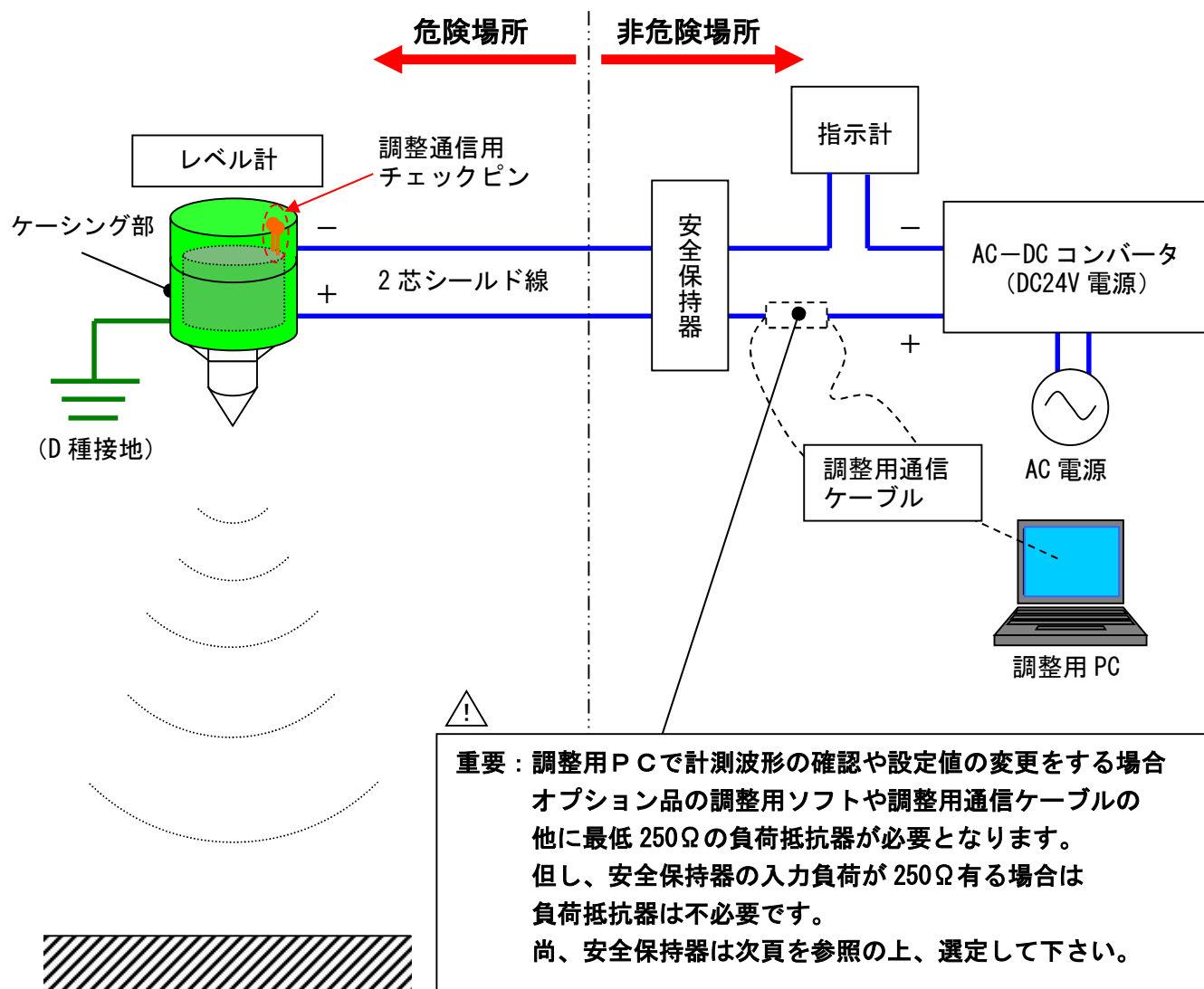
設置場所としては、レベル計が危険場所、安全保持器が非危険場所への設置となります。

⚠ **注意：** 特殊危険箇所で使用することは出来ません。

⚠ **重要：** 危険箇所の区分については、7 頁にも記載しております。参照して下さい。

このレベル計は DC24V の電源ラインに DC4～20mA の信号を乗せた 2 線式のレベル計です。

- ・ 信号出力 : DC4～20mA
- ・ 負荷抵抗 : Max. 499 Ω
- ・ レベル計への適合ケーブルサイズ : 0.3～1.25mm² (AWG22～16)
(端子台への最大接続電線断面積：1.5mm²)
- ・ アース配線 (D 種接地) : 1.25sq 以上の物を使用して下さい。



第 1 図. システム構成例

⚠ **警告：** 危険箇所では調整用通信ケーブルと調整通信用チェックピンの接続は行わないで下さい。非防爆回路となるため、爆発の恐れがあります。

耐電圧試験について

下記耐電圧試験については適合していませんので、耐電圧試験を行わないで下さい。

耐電圧試験の試験箇所（端子 1 番－アース端子間、端子 2 番－アース端子間）

試験条件：試験電圧 AC500V（実効値）、試験電圧を 1 分間保持

漏洩電流 5mA（実効値）以下であること。

安全保持器の選定条件について

安全保持器については、安全保持器のみで型式検定に合格したもので、以下の条件を満足するもの選定して下さい。

また、入力－出力回路間が絶縁されているものを選定して下さい。

(1) 安全保持定格

本安回路最大電圧 U_o 25.4V 以下

本安回路最大電流 I_o 86.8mA 以下

本安回路最大電流 P_o 551mW 以下

(2) 性能区分及び電気機器のグループ

性能区分 i_a

電気機器のグループ $II B, II C$

(3) 本安回路許容インダクタンス (L_o) 及び本安回路許容キャパシタンス (C_o) と本安回路外部配線のインダクタンス (L_w) 及びキャパシタンス (L_w) との関係

本安回路許容インダクタンス (L_o) $\geq (0.7mH + L_w)$

本安回路許容キャパシタンス (C_o) $\geq (5nF + C_w)$

〔推奨安全保持器〕

型式：KFD2-STC4-Ex1

 重要：安全保持器の操作電源は DC24V となっています。

また、入力負荷は 250Ω ありますが、入力端子側に調整用 PC を接続すると

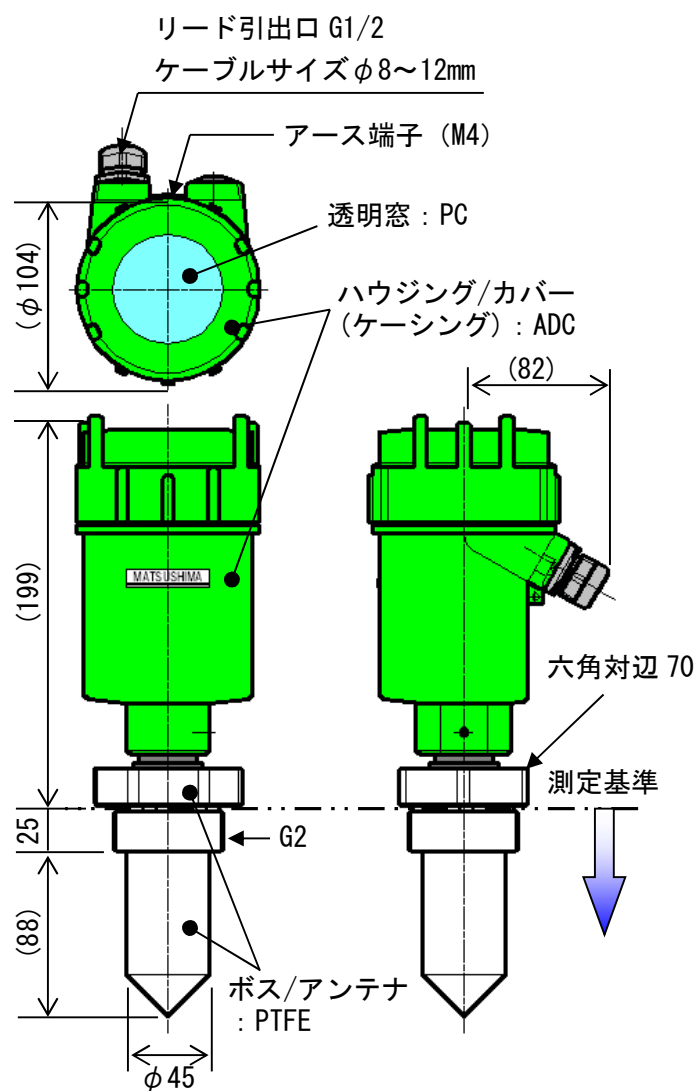
本質安全回路ではなくなりますので、調整用 PC は出力端子側に接続して下さい。

推奨安全保持器を使用した接続例は 11 頁に記載しています。

5. 外形

●液体用

【Code : MWLM-PR26C1 タイプ】



保護構造 : 全体 IP67

第2図. 液体用の外形

※測定基準 (0m) は外形図面を参照して下さい。

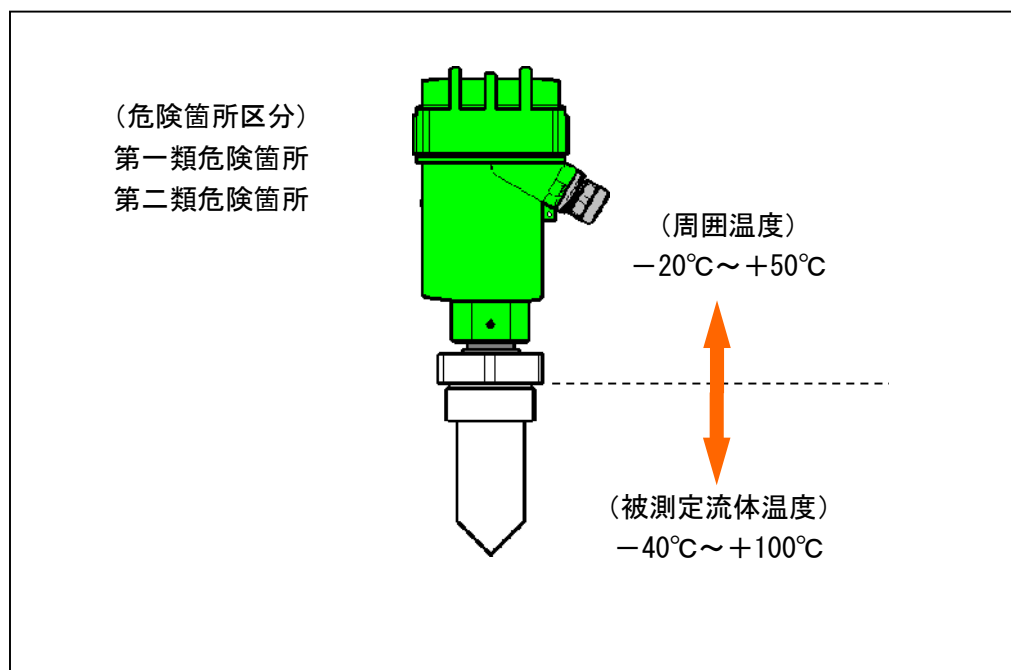
基本的に取付ネジ部の上部が測定基準となります。

6. 取 付

6-1. 危険箇所の区分と温度範囲

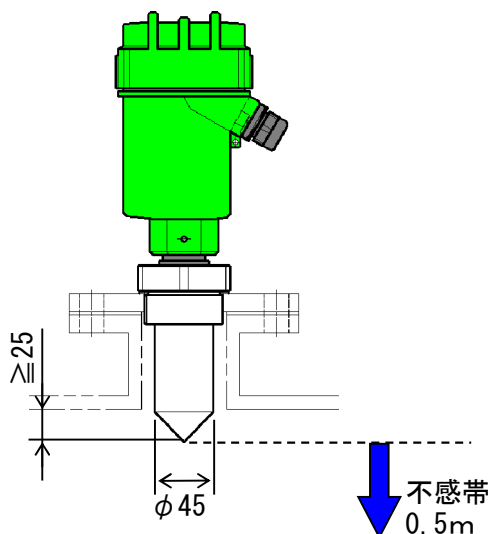
特別危険箇所への設置はできません。

Code : MWLM-PR26C1 タイプ



第3図. タイプ別 危険箇所の区分と温度範囲

6-2. 取 付



第4図. 液体用の取付

測定媒体がレベル計の不感帯に入るとき、嵩上げ短管を取付、測定媒体が不感帯に入らない様にして下さい。

但し、測定媒体が不感帯に入らない場合、嵩上げ短管を使用する必要はありません。

また、アンテナ部が嵩上げ短管内部に収まる様な、必要以上に長い嵩上げ短管を使用した場合誤動作の原因となります。

アンテナが嵩上げ短管内部に収まる様な短管長さが必要な場合、レベル計のサイドビームを含んだ放射角の広がりを考慮したコーン形状にした短管等をご検討下さい。

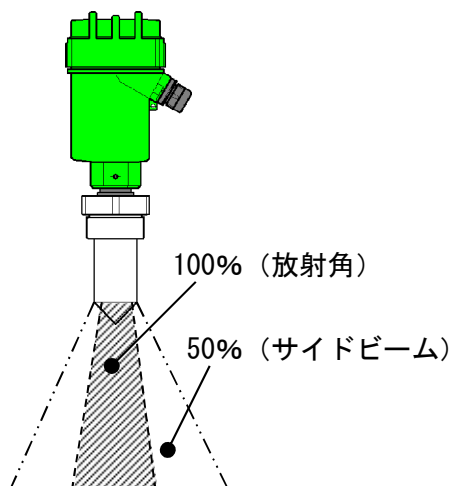
※放射角の広がりが短管と干渉しない事。

〔推奨短管高さ〕

PR26C1 タイプ : アンテナ先端部が短管の端面より 25mm 以上出る短管高さ。

〔放射角広がり計算方法〕

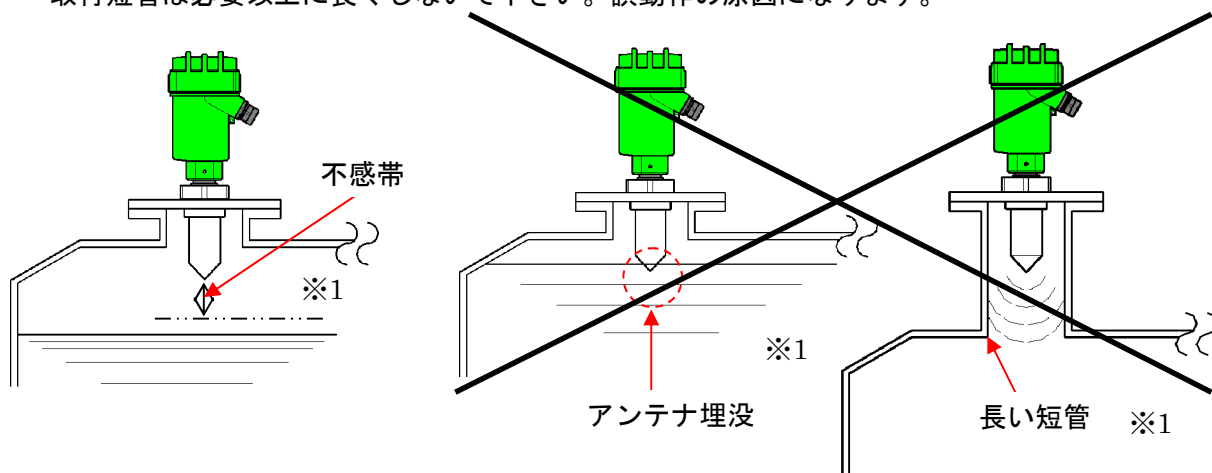
PR26C1 タイプ : 測定基準点からの距離 $\times \tan 48^\circ + \phi 45$ (アンテナの大きさ)



第5図. 放射角及びサイドビーム参考図

6-3. 取付上の注意点

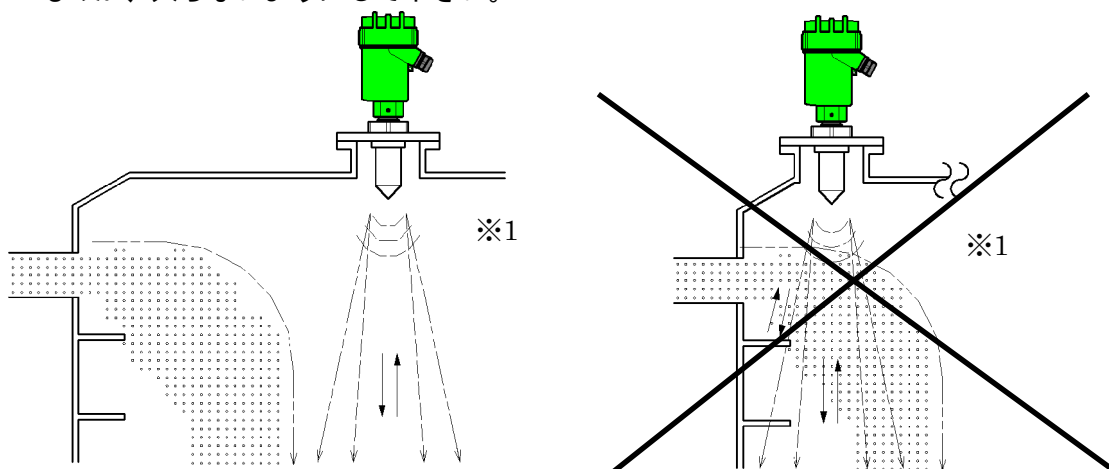
- ・ 作業上の上限レベルは必ずレベル計の不感帯を確保した位置として下さい。
- ・ 測定面が不感帯に侵入すると誤動作の原因になります。
- ・ 取付短管は必要以上に長くしないで下さい。誤動作の原因になります。



第6図. 取付上の注意 (その1)

※1 密閉環境では、連続し長時間にわたり、又は頻繁に可燃性ガス蒸気が爆発の危険のある濃度に達することがないようにして下さい。(特別危険箇所にならないこと)

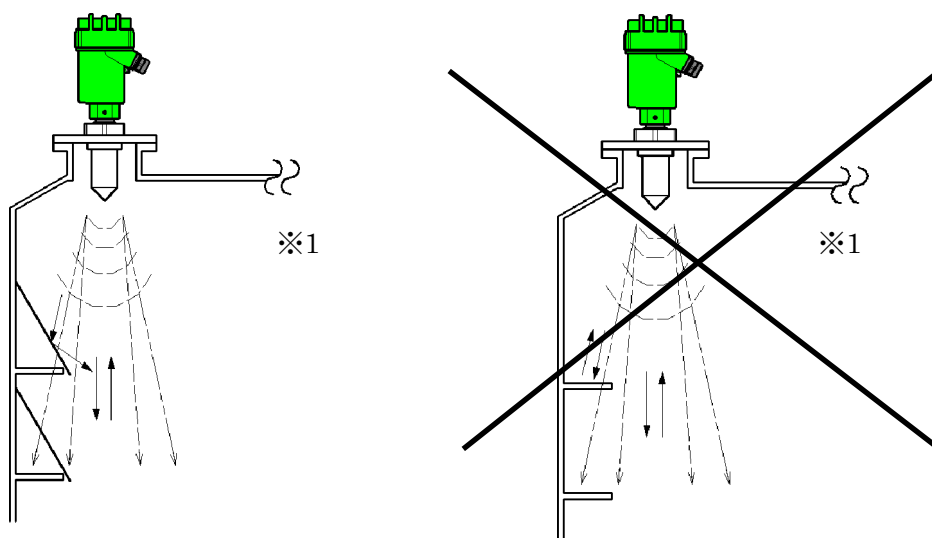
- ・原料投入口付近に取付ないで下さい。
- ・サイドビームを含む放射角内に梁やH鋼、配管パイプ及びレベルスイッチ等がある場合妨害反射（偽エコー）となりますので、サイドビームを含む放射角内に妨害反射の発生するものが、入らないようにして下さい。



第7図. 取付上の注意（その2）

※1 密閉環境では、連続し長時間にわたり、又は頻繁に可燃性ガス蒸気が爆発の危険のある濃度に達することがないようにして下さい。（特別危険箇所にならないこと）

- ・タンクに梁やH鋼がある場合、遮蔽板を取付て妨害反射の影響を小さくして下さい。



第8図. 取付上の注意（その3）

※1 密閉環境では、連続し長時間にわたり、又は頻繁に可燃性ガス蒸気が爆発の危険のある濃度に達することがないようにして下さい。（特別危険箇所にならないこと）

(妨害反射について)

妨害反射(偽エコー)が発生する環境では誤指示をする可能性があります。

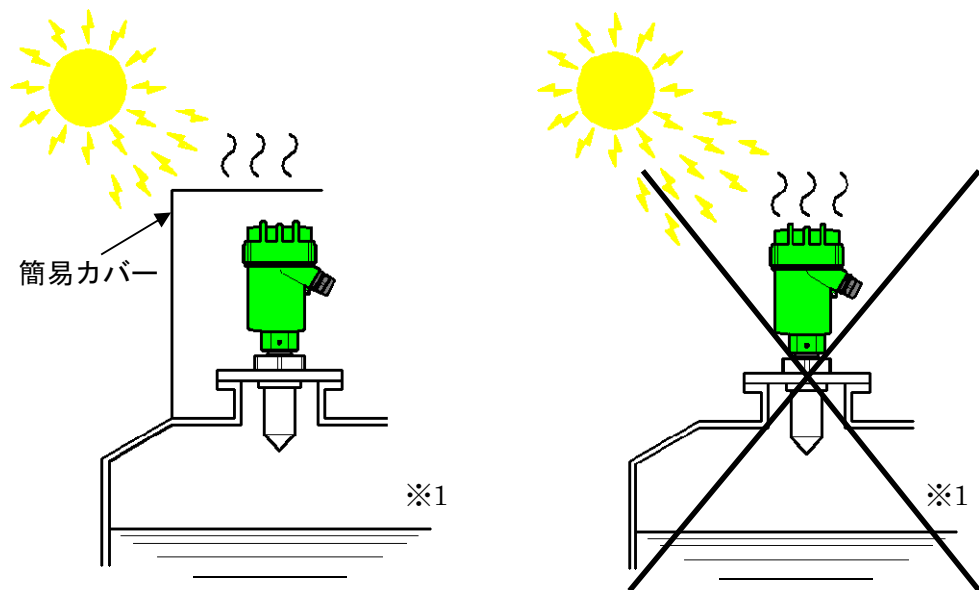
偽エコーの強度によっては学習機能の実施により抑制することができますが、真エコーが受信できない時や、極端に反射(dB)が弱い場合には取付位置を変更する必要があります。

この様にタンク内に障害物が存在している場合は、予めレベル計の放射角内に障害物が侵入しない場所への取付をお願い致します。



重要：偽エコーの学習により抑制が可能な偽エコーの強度は、取付環境・媒体によって測定面からの真エコー(dB)の反射が異なるため、数値としての表現はできませんが、目安として真エコーの1/3の強さ(dB)の偽エコーであれば抑制可能です。

- ・レベル計は直射日光が当たらない様に簡易カバーを取付けて下さい。
簡易カバーは風通しのある構造として下さい。

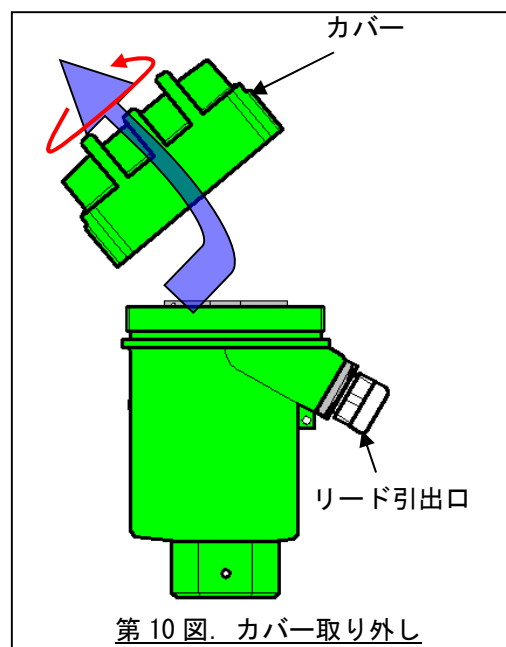


第9図. 取付上の注意(その4)

※1 密閉環境では、連続し長時間にわたり、又は頻繁に可燃性ガス蒸気が爆発の危険のある濃度に達することがないようにして下さい。(特別危険箇所にならないこと)

7. 接 続

- 7-1. カバーを取外して下さい。
(反時計方向に回転させる)
- 7-2. 反時計方向“OPEN”に回転させると
取外しできます。
- 7-3. 配線は、マイナスドライバを端子台レバーに
差し押込むことで、端子口が開きます。
その開いた端子口にリード線を入れて
マイナスドライバを元位置に戻すことで
配線されます。
(推奨ドライバー：軸径φ3mm、刃先幅 2.6mm)
- 7-4. 上記の要領で DC 電源 (DC24V) の正極+を
端子 1 番へ、負極-を端子 2 番に接続する。
- 7-5. ケース内 FG へ配線して下さい。
- 7-6. カバーを取り付ける。



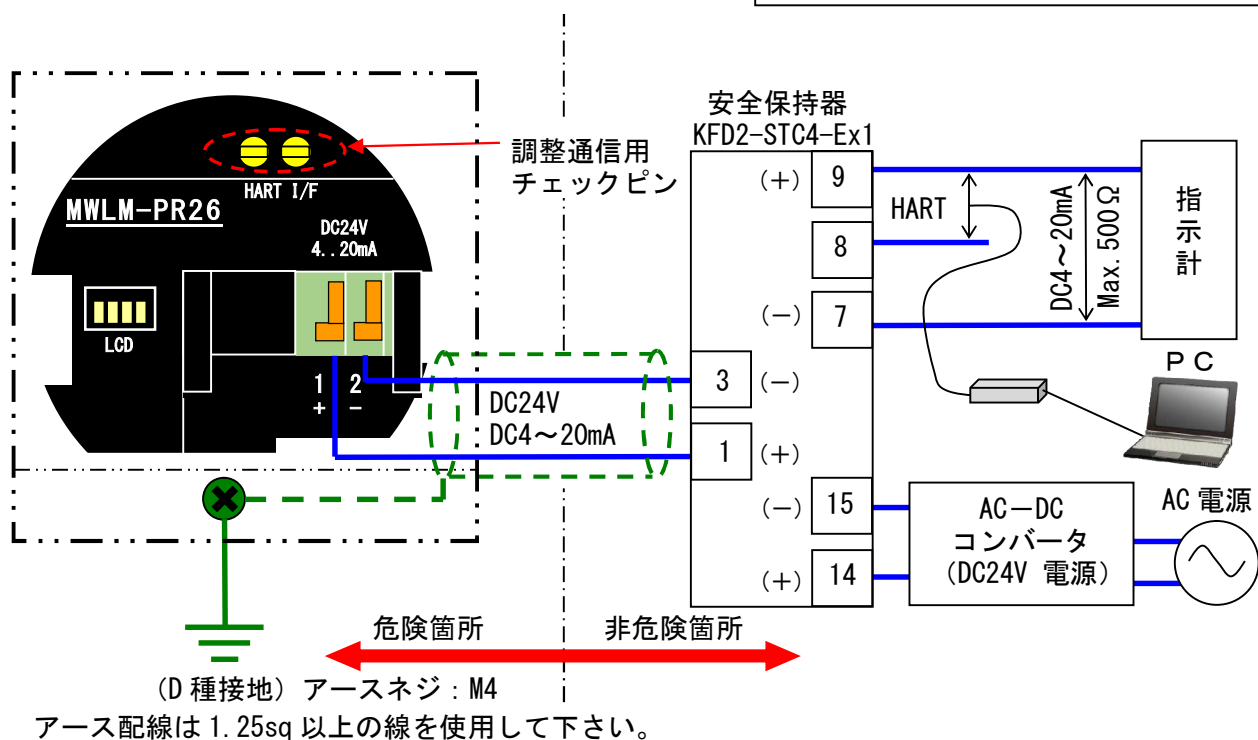
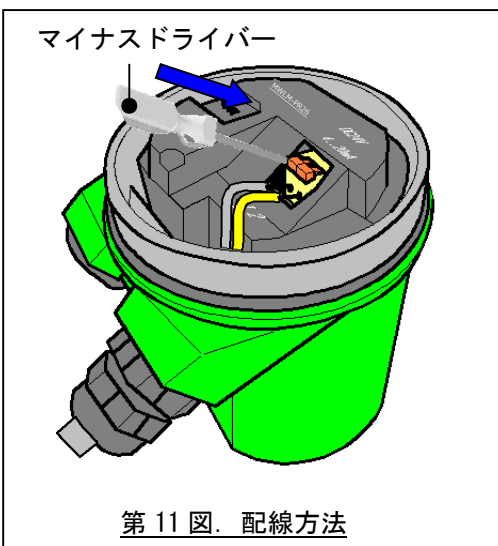
⚠ **重要：** 適合ケーブルサイズ max. 1.25mm²
(0.3~1.25mm², AWG22~16)
(端子台への最大接続電線断面積：1.5mm²)

⚠ **警告：** 配線は電源を遮断後実施して下さい。
配線では短絡や極性を間違わない様に
ご注意下さい。

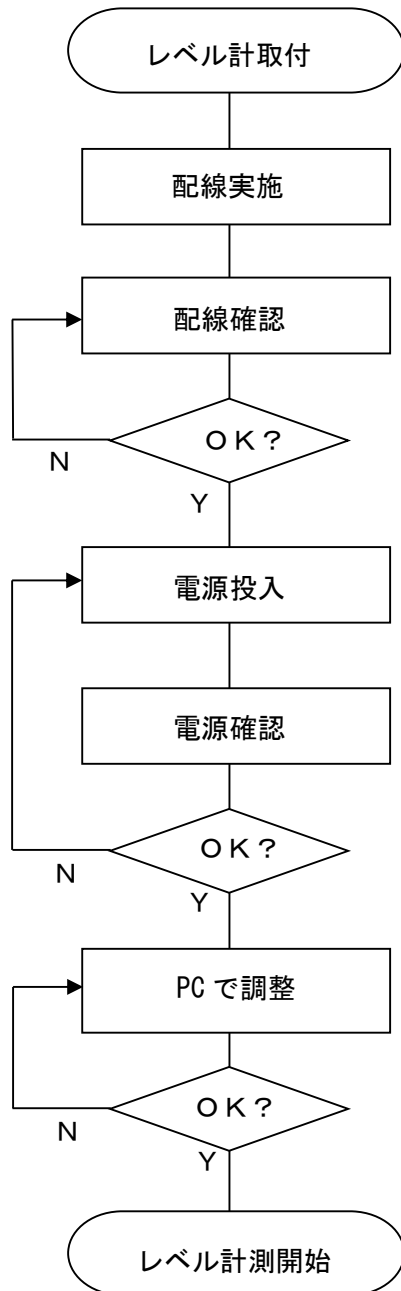
機器は DC 電源ですので異電圧を
かけないで下さい。

配線後カバーとリード引出口は確実に
締めて下さい。

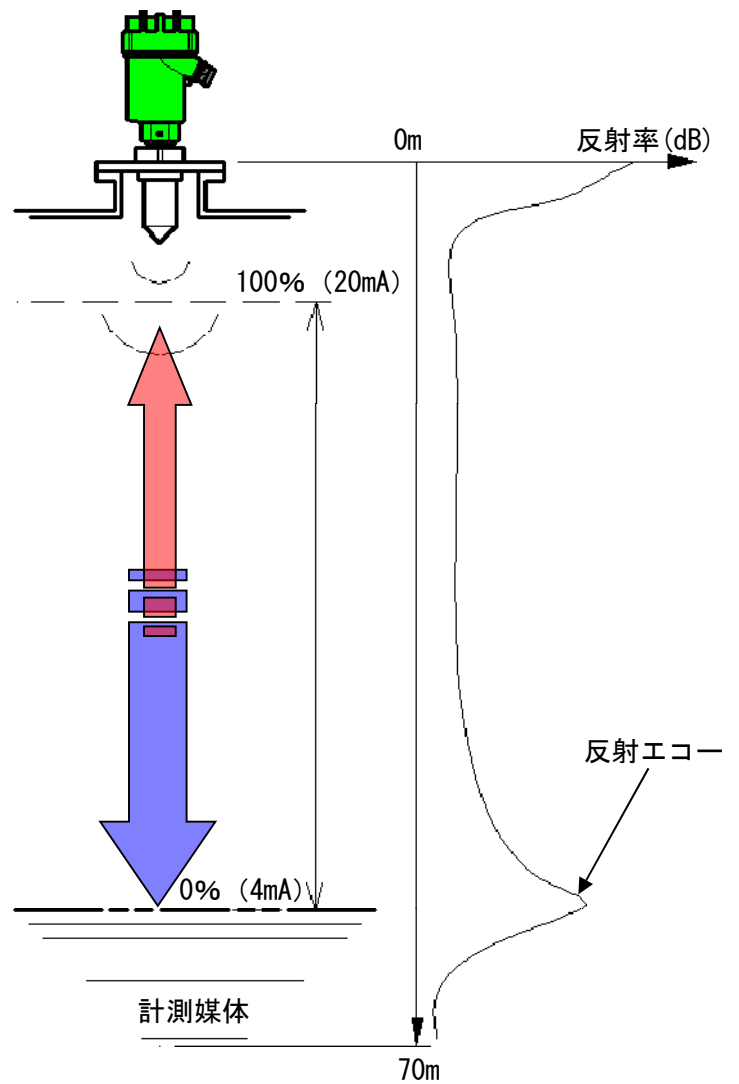
⚠ **警告：** 危険箇所調整用通信ケーブルと調整通信用
チェックピンの接続は行わないで下さい。



8. スタートアップ



第 13 図. スタートアップフロー



第 14 図. 計測イメージ

※PC 調整用ソフトウェア及び HART 通信用モジュールはオプション品です。
 パラメータの設定については「DTM 取扱説明書」をご参照下さい。

9. トラブルシューティング

次の様な現象が発生した時には、故障と判断される前に準じた項目の確認をお願い致します。

第2表. トラブルシューティング

項	故 障？ 内 容	確 認 内 容	処 置
1	・電源投入後、出力（表示、4～20mA）が出ない。	・配線は間違いないか。 ・電源は確実に通電されているか。 ・通電された電圧が大きく変動していないか。 （例として、約10～27V程度）	・誤配線の場合、配線のやり直し。 ・通電されていない場合、確実に電源を投入。 ・大きく変動している場合、電源容量を大きくして下さい。
2	・実際の計測面より高く指示している。	・アンテナと測定面の間に障害物はないか。 ・投入物が放射角に侵入していないか。 ・アンテナ内部に付着物がないか。	・障害物からの妨害反射に対して学習実施。 ・放射角に投入物が侵入しない位置へ取付を変更。 ・アンテナ内部を確認実施
3	・実際の計測面より低く指示している。	・測定面が不感帯に侵入していないか。 ・取付の状態が多重反射や乱反射を取りやすい取付になっていないか	・取付位置の変更。 ・取付位置の変更、最適な角度調整の実施
4	・原料のレベルが変化しているにも関わらず出力が変化していない。	・パラメータ設定で測定スパンの設定値に間違いはないか。	・パラメータの設定値変更 ・レベル計を取り外し、測定スパン内の壁を測定できるか確認実施

上記の不具合が復旧しない際には、最寄りの営業所へ現象の連絡をお願い致します。

第3表. 定期点検

項	項 目	内 容	周期（目安）
1	外観点検	・ケーシング等に破損等がないか確認 ・カバーやリード引出口の締付 ・取付用固定ボルトの締付	12ヶ月／回
2	アンテナ点検	・アンテナ内部（粉体用）、アンテナ外部（液体用）の清掃	6～12ヶ月／回



重要：点検周期（目安）は、測定物の性状や測定条件で異なります。