

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-PR26HE_x

(製品 Code)

液体用：MWLM-PR26H2G/F Ex

粉体用：MWLM-PR26H3G/F/S Ex

MWLM-PR26H7G/F/S 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

九州営業所	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
東京営業所	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
大阪営業所	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
名古屋営業所	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	5
5 . 外 形	7
6 . 取 付	10
7 . 接 続	14
8 . スタートアップ	15
9 . トラブルシューティング	16

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 1 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頂きます。
- ・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頂きます。
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、密閉タンク内の粉粒体及び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		MWLM-PR26HEx	
Code		MWLM-PR26H2GEx	MWLM-PR26H2FEx
適用指針		工業電気設備防爆指針（国際整合技術指針） JN10SH-TR-46-1:2015 及び 6:2015	
防爆構造（TIIS）		Ex ia IIB T4 Ga/Gb	
定 格（本安回路）		許容電圧 25.4V	内部インダクタンス 2.04mH
		許容電流 86.8mA	内部キャパシタンス 5nF
		許容電力 551mW	空中線電力 0.03uW
使用できる 危険箇所の区分	ケーシング部	第一類危険箇所、第二類危険箇所	
	ケーシング部以外	特別危険箇所、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		ホーンアンテナ (L150mm)	
取 付（※2）		G1 1/2 ねじ	JIS5K50A フランジ
不感距離		アンテナ下 0.5m	
最大測定距離（※3）		20m	
発信周波数		約 26GHz	
発信周期		1 回/83ms	
放 射 角（-3dB）		約 18°（サイドビーム：約 36°）	
分 解 能		1mm	
許容レベル変動率		10cm/s	
精 度（※3）		≤1.2m：±30mm，>1.2m：±20mm	
温度誤差		±0.03%/10K，Max. ±0.3%	
周囲温度（※4）		-20℃～+50℃	
被測定流体温度		-40℃～+100℃	
許容内圧（Max.）		1MPa	0.5MPa
材 質	ケーシング	ADC	
	取付部	SUS304	
	アンテナ	SUS316L	
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） 端子台への最大接続電線断面積：1.5mm ²	
出力信号		DC4～20mA×1（負荷抵抗 Max. 650Ω）	
耐電圧（本安回路-容器間）		500V AC，50Hz，60 秒間	
質 量		約 1.9kg	約 2.2kg

（※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℃）大気圧であり被誘電率が 2 以上において、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。

第2表. 粉体用仕様

型 式	MWLM-PR26HEx	
Code	MWLM-PR26H3 GEx/FEx/SEx	MWLM-PR26H7 GEx/FEx/SEx
適用指針	工業電気設備防爆指針（国際整合技術指針） JN10SH-TR-46-1:2015 及び 6:2015	
防爆構造（TIIS）	Ex ia IIB T4 Ga/Gb	
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 2.04mH 内部キャパシタンス 5nF 空中線電力 0.03uW
使用できる 危険箇所の区分	ケーシング部 ケーシング部以外	第一類危険箇所、第二類危険箇所 特別危険箇所、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	ホーンアンテナ (L200mm)	ホーンアンテナ (L440mm)
取 付（※2）	G: G1 1/2 ねじ F: JIS5K65A 規格固定フランジ S: JIS10K100A 相当耐圧自在フランジ	G: G1 1/2 ねじ F: JIS10K100A 相当固定フランジ S: JIS10K100A 相当耐圧自在フランジ
不感距離	アンテナ下 0.3m	
最大測定距離（※3）	35m	70m
発信周波数	約 26GHz	
発信周期	1 回／83ms	
放 射 角（-3dB）	約 14°（サイドビーム：約 28°）	約 8°（サイドビーム：約 16°）
分 解 能	1mm	
許容レベル変動率	10cm／s	
精 度（※3）	≤1.2m：±20mm, >1.2m：±10mm	
温度誤差	±0.03%/10K, Max. ±0.3%	
周囲温度（※4）	-20℃～+50℃	
被測定流体温度	-40℃～+100℃	
許容内圧（Max.）	G：1MPa, F：0.25MPa, S：0.5MPa	
材 質	ケーシング	ADC
	取付部	SUS304
	アンテナ	SUS316L
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） 端子台への最大接続電線断面積：1.5mm ²	
出力信号	DC4～20mA×1（負荷抵抗 Max. 650Ω）	
耐電圧（本安回路-容器間）	500V AC, 50Hz, 60 秒間	
質 量	G：約 2.7kg, F：約 5.3kg, S：約 6.5kg	

（※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℃）大気圧であり被誘電率が2 以上において、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、水蒸気等の雰囲気で使用する場合、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。

4. システム構成

レベル計と安全保持器（下記を参照）で、レベル計測システムが構成されます。
設置場所は、レベル計を危険場所、安全保持器を非危険場所と設置してください。

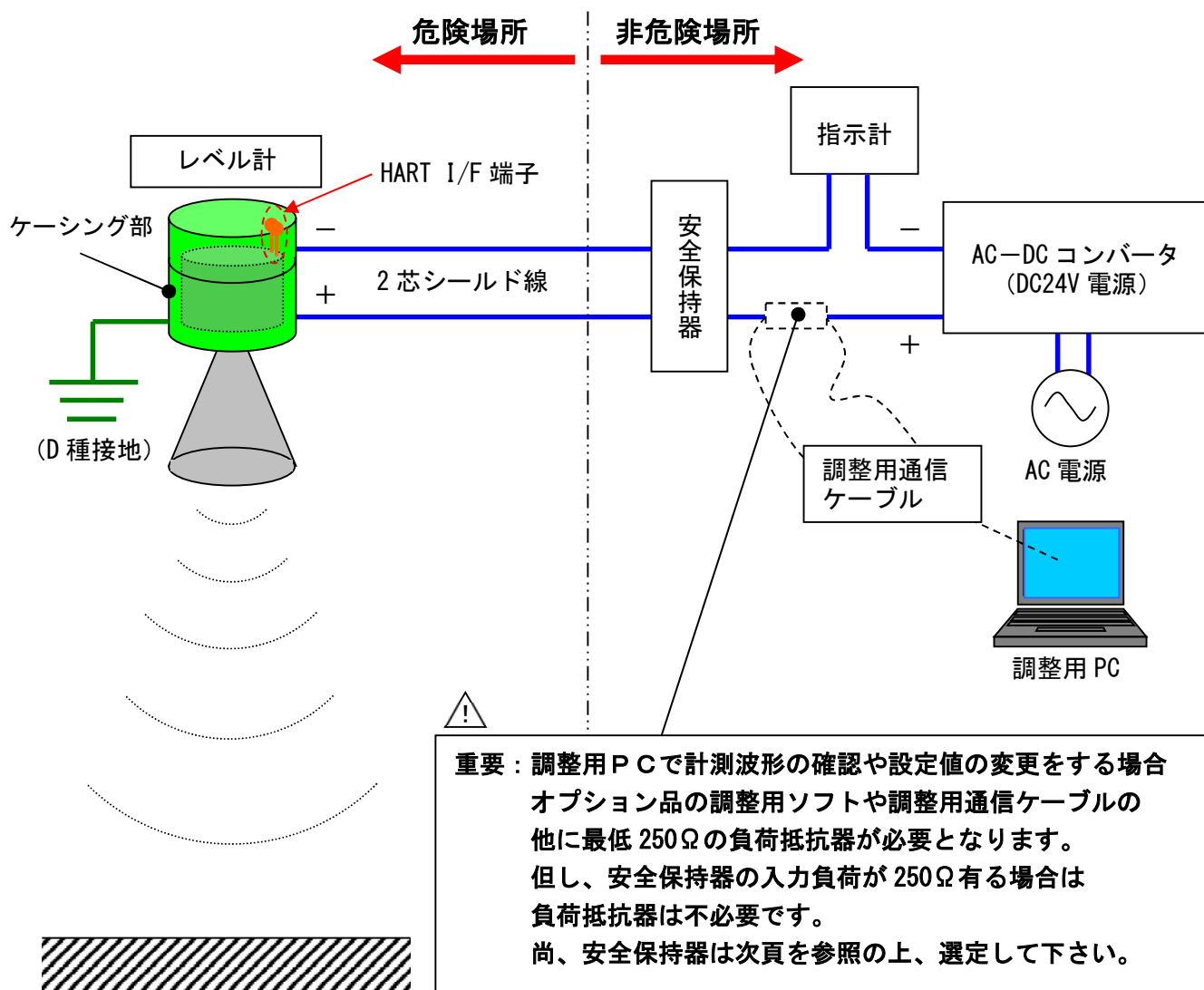
危険場所における危険箇所の区分

- ・ ケーシング部 : 第一類危険箇所、第二類危険箇所
- ・ ケーシング部以外 : 特別危険箇所、第一類危険箇所、第二類危険箇所

⚠ 重要：危険箇所の区分については 10 頁にも記載しておりますので、参照下さい。

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. 650 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. 一般的なシステム構成例

⚠ 警告：危険場所で調整用通信ケーブル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。



警告：HART I/F 端子は危険場所及び、非危険場所のどちらにおいても使用しないで下さい。

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を選定して下さい。

また、入力ー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 IIB, IIC

(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 (C_w) との関係

本安回路許容インダクタンス (L_o) $\geq (2.04mH + L_w)$

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 (メーカー名：PEPPERL+FUCHS 社)

 **警告：安全保持器の操作電源はDC24V となっています。**

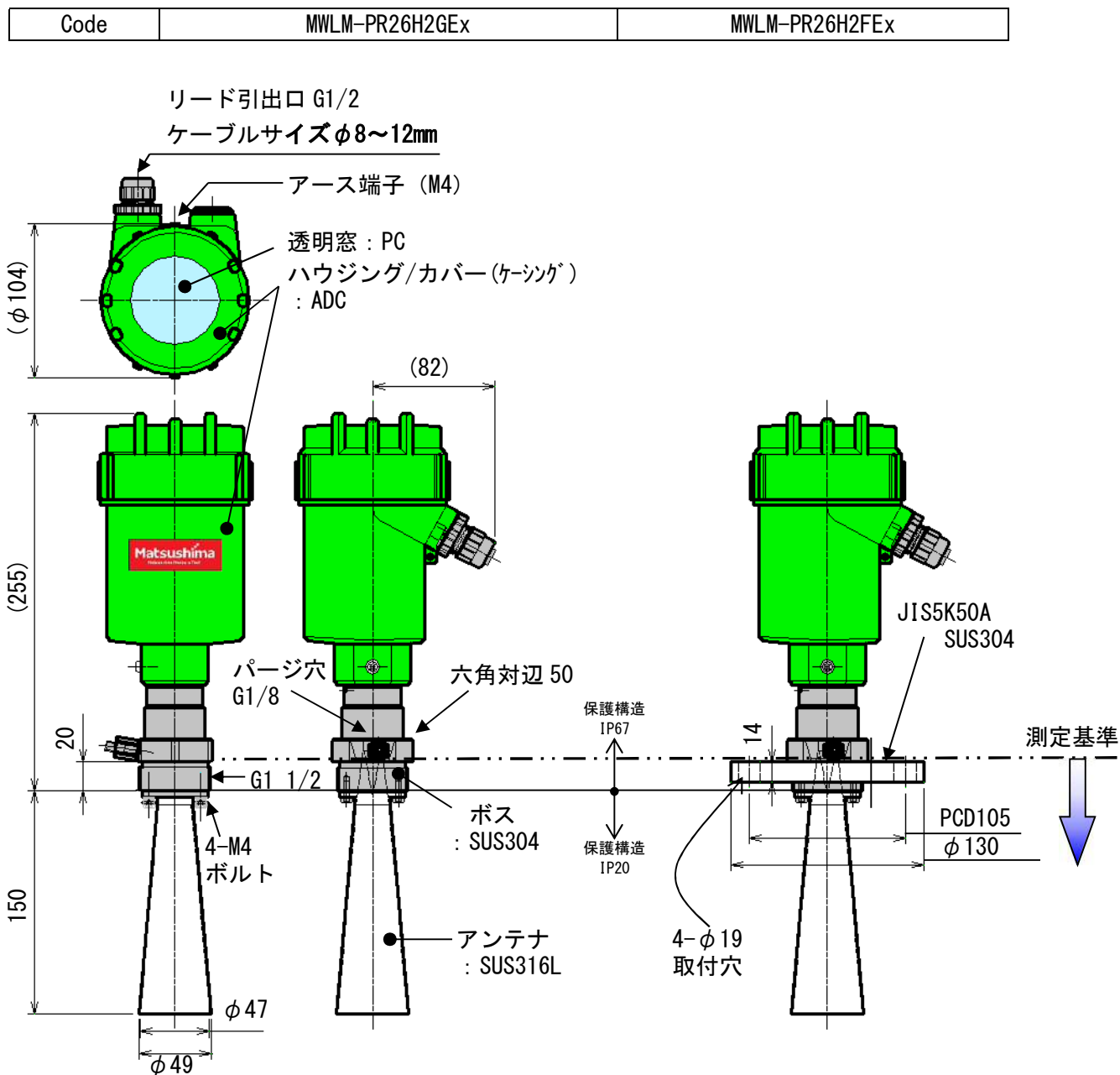
また、入力負荷は250Ωありますが、入力端子側に調整用PCを接続すると

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14頁に記載しています。

5. 外形

●液体用（ホーンアンテナ：L150mm）



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。

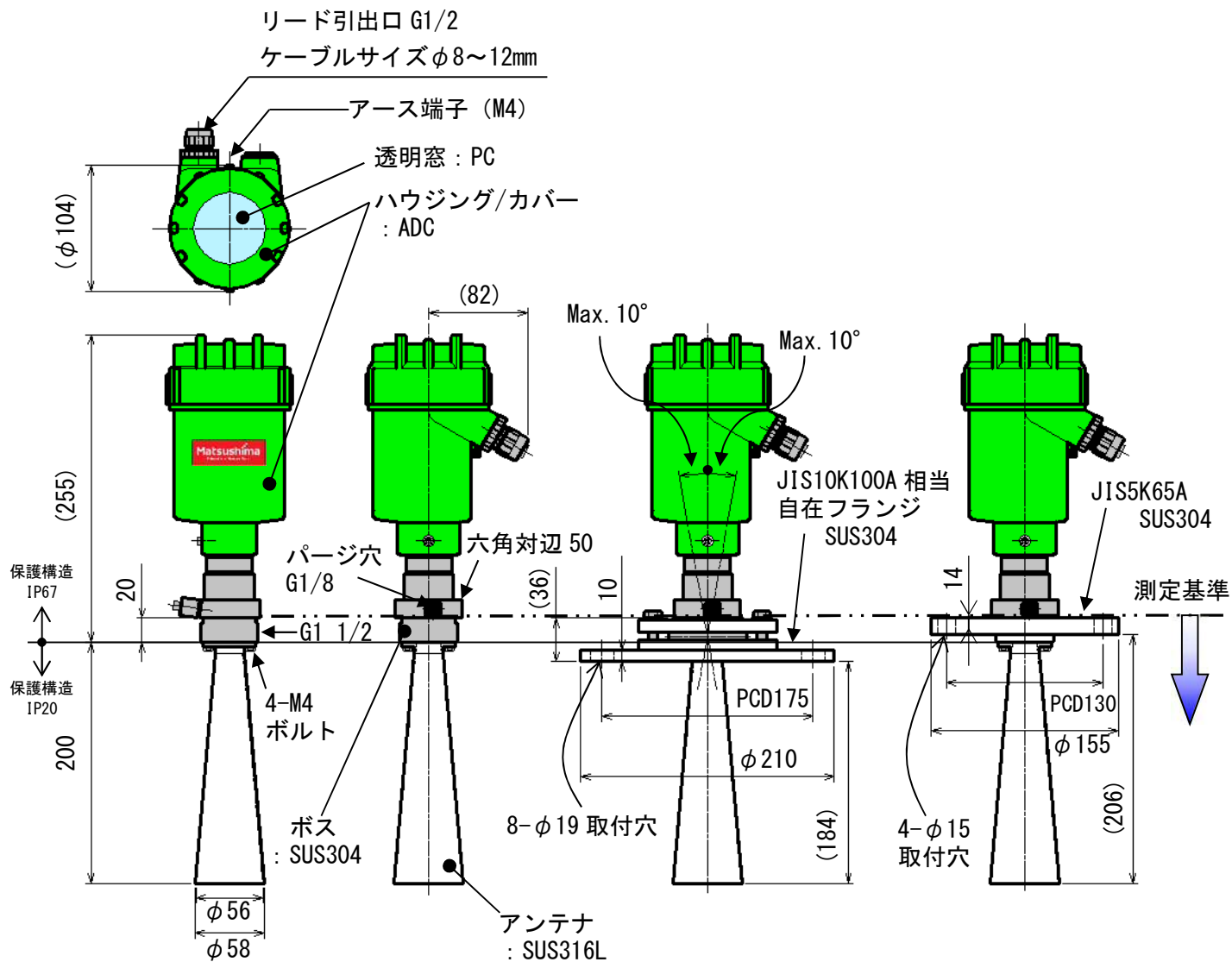
基本的に取付ネジ部の上部が測定基準となります。

※保護等級 IP20 はアンテナ取付ネジ穴面からアンテナ側の保護等級です。

また、パージ穴に取付けている閉止プラグを取り外し、エアー配管を取付した場合
保護等級の IP20 は、パージ穴からアンテナ側の保護等級になります。

●粉体用（ホーンアンテナ：L200mm）

Code	MWLM-PR26H3GEx	MWLM-PR26H3SEx	MWLM-PR26H3FEx
------	----------------	----------------	----------------



第3図. 粉体用の外形

※測定基準（0m）は外形図面を参照して下さい。

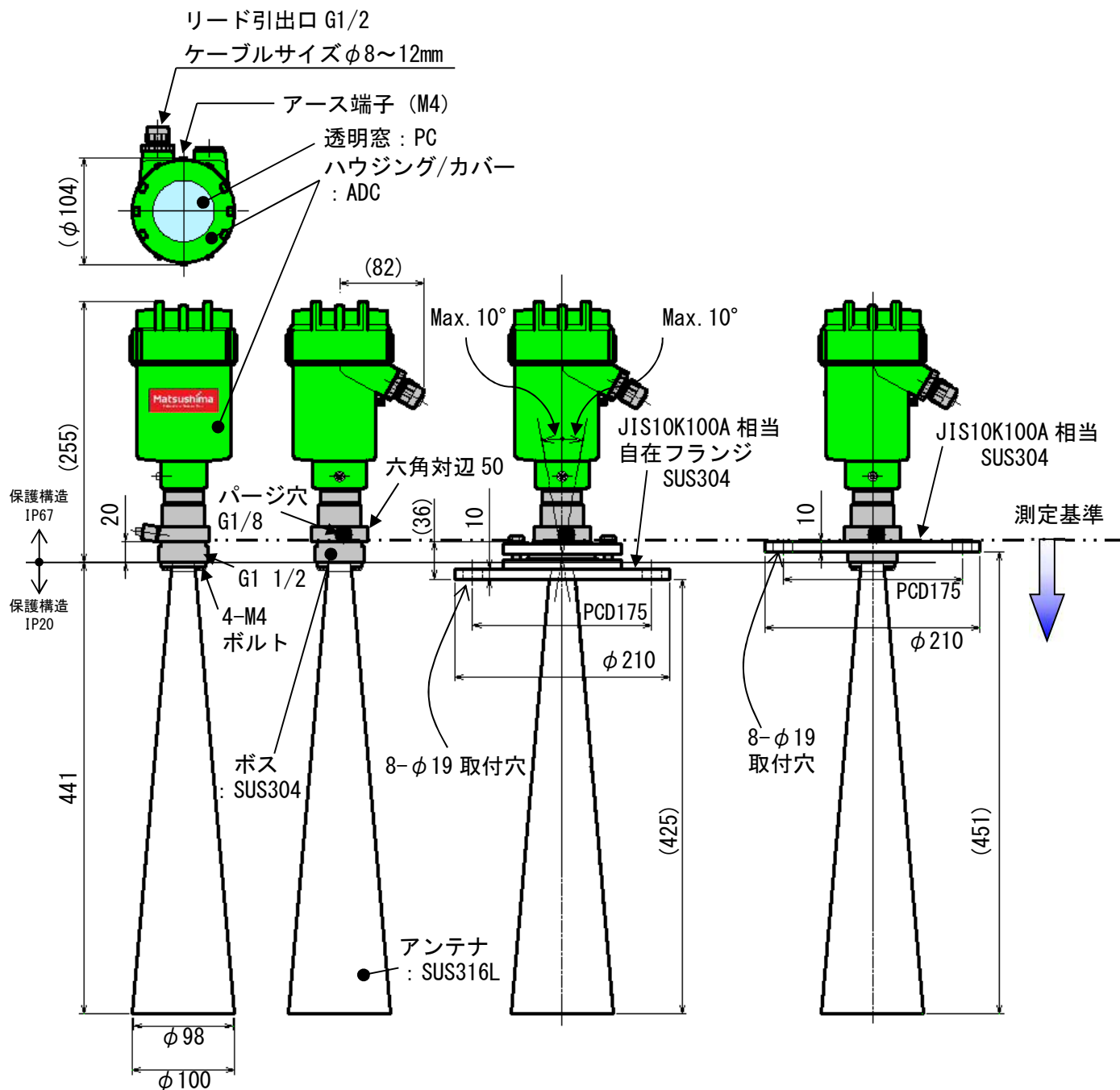
基本的に取付ネジ部の上部が測定基準となります。

※保護等級 IP20 はアンテナ取付ネジ穴面からアンテナ側の保護等級です。

また、パージ穴に取付けている閉止プラグを取り外し、エアー配管を取付した場合
保護等級の IP20 は、パージ穴からアンテナ側の保護等級になります。

●粉体用（ホーンアンテナ：L440mm）

Code	MWLM-PR26H7GEx	MWLM-PR26H7SEx	MWLM-PR26H7FEx
------	----------------	----------------	----------------



第4図. 粉体用の外形

※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。

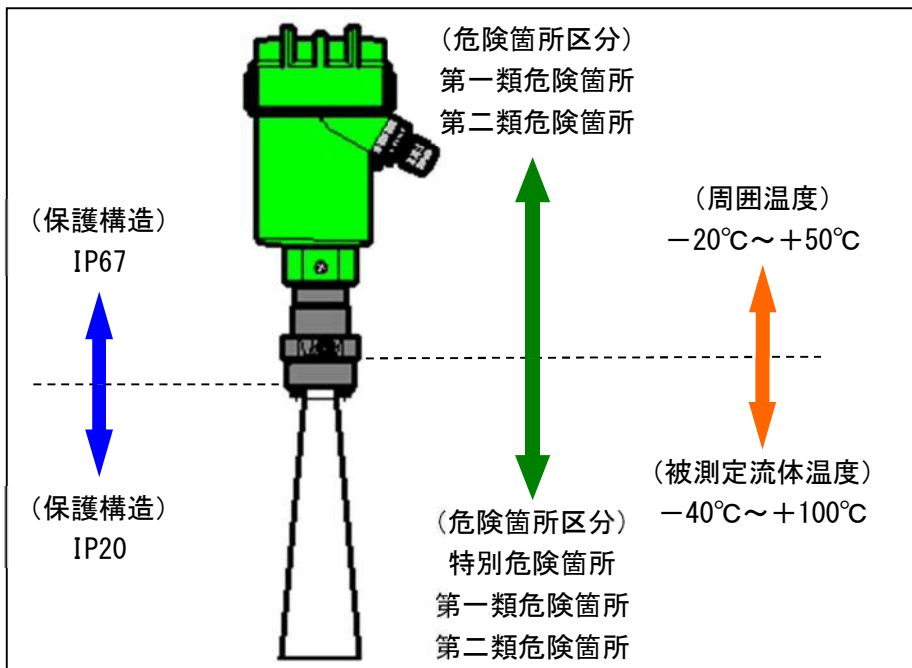
※保護等級 IP20 はアンテナ取付ネジ穴面からアンテナ側の保護等級です。

また、ページ穴に取り付けている閉止プラグを取り外し、エアー配管を取付した場合
保護等級の IP20 は、ページ穴からアンテナ側の保護等級になります。

6. 取 付

6-1. 危険箇所の区分と温度範囲

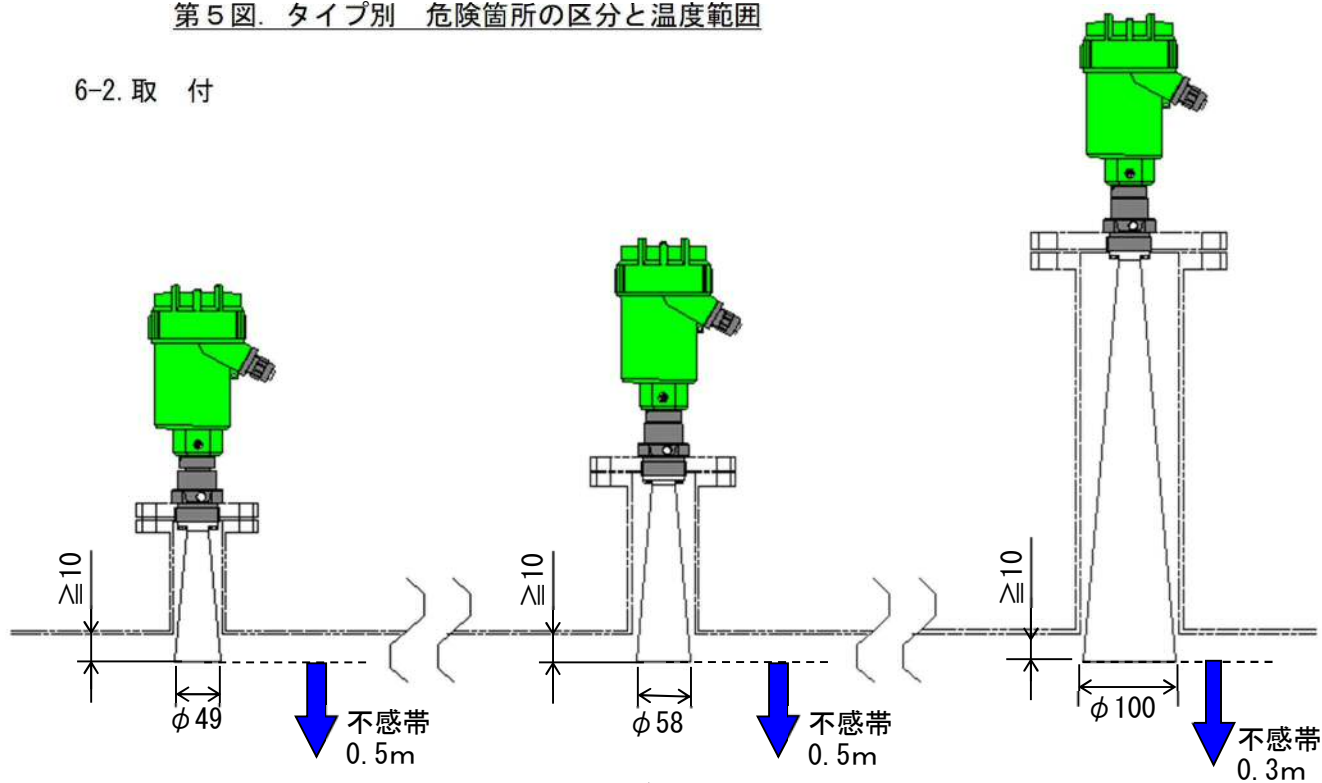
Code : MWLM-PR26H2/3/7 タイプ



※保護等級 IP20 はアンテナ取付ネジ穴面からアンテナ側の保護等級です。また、パージ穴に取り付けている閉止プラグを取り外しエアー配管を取付した場合保護等級の IP20 は、パージ穴からアンテナ側の保護等級になります。

第5図. タイプ別 危険箇所の区分と温度範囲

6-2. 取 付



第6図. 液体用及び粉体用の取付

測定媒体がレベル計の不感帯に入る場合、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方を考慮したコーン形状にした短管等をご検討下さい。

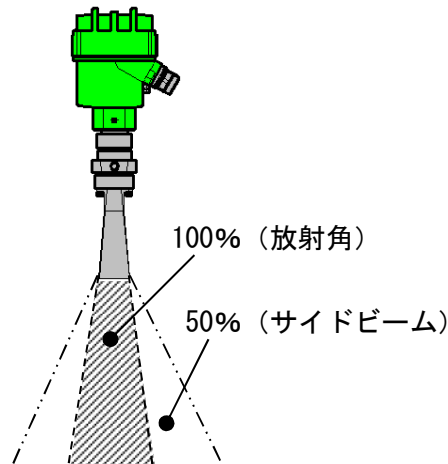
※放射角の広がり短管と干渉しない事。

〔推奨短管高さ〕

PR26H2/H3/H7 タイプ : アンテナ先端部が短管の端面より 10mm 以上出る短管高さ。

〔放射角広がり計算方法〕

PR26H7 タイプ : 測定基準点からの距離 $\times \tan 16^\circ + \phi 98$ (アンテナの大きさ)
PR26H3 タイプ : 測定基準点からの距離 $\times \tan 28^\circ + \phi 56$ (アンテナの大きさ)
PR26H2 タイプ : 測定基準点からの距離 $\times \tan 36^\circ + \phi 47$ (アンテナの大きさ)



第7図. 放射角及びサイドビーム参考図

6-3. 取付方向

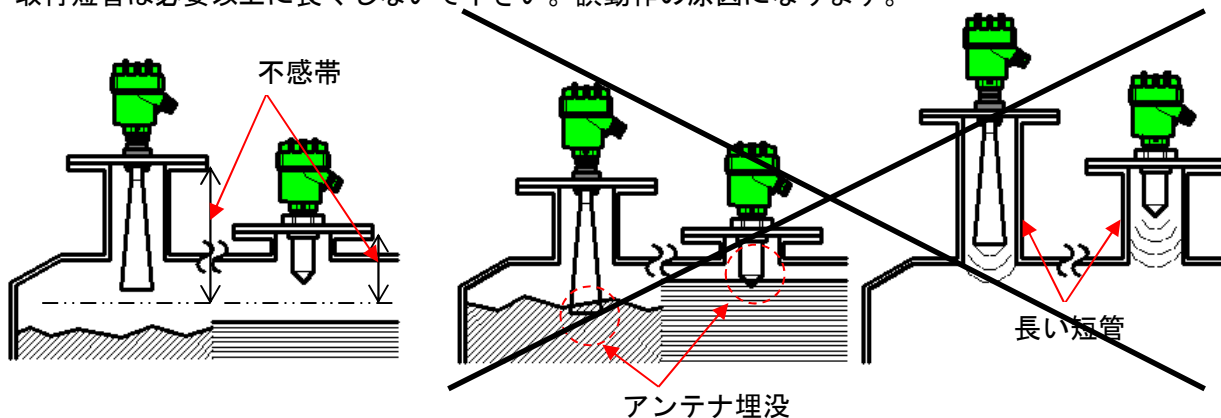
- ・ レベル計は、安息角が発生するような環境、側壁に近い設置場所等で使用する場合、原料面の反射強度が弱くなることや、ノイズ反射が発生しやすくなることがあります。この対策として、レベル計の取付方向を回転変更させることにより改善出来ることがあります。レベル計の取付方向については、アダプタ部に電界方向の広がり基準となる位置にマーキングを付けています。このマーキング位置を基準に電界方向の調整を行うことで、原料面の反射強度が強くなったりノイズ反射の影響を軽減出来ることがあります。レベル計の反射状態を確認しながら、反射波が最も大きくノイズ反射の影響を受けていない方向へ回転させ、取付方向の調整を行ってください。



第8図. 取付方向図

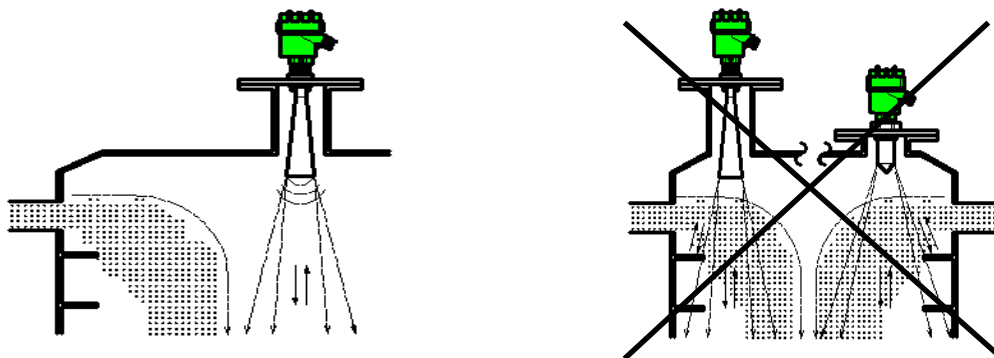
6-4. 取付上の注意点

- ・ 100% (20mA) の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。
- ・ 100% (20mA) のレベル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。



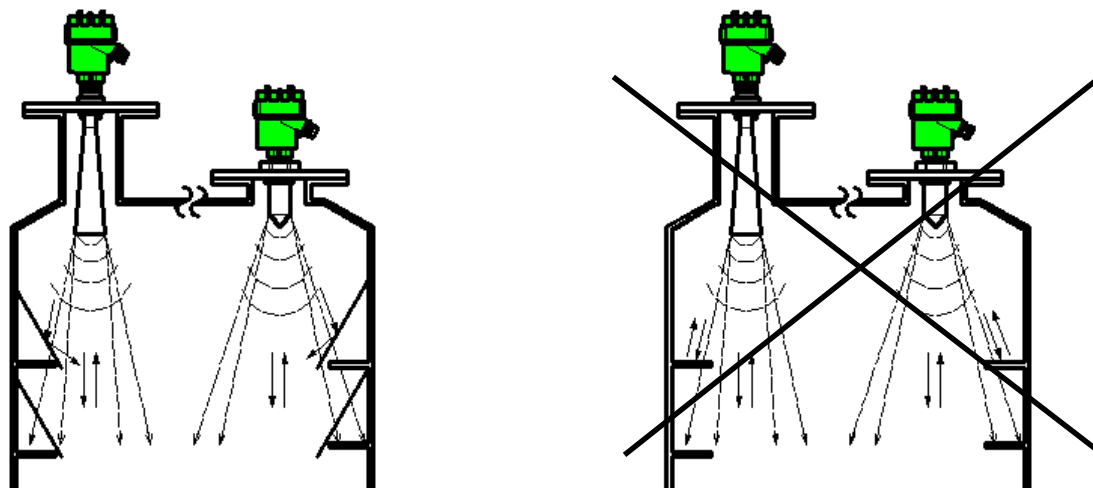
第9図. 取付上の注意（その1）

- ・ 原料投入口付近に取付けないで下さい。
- ・ 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10図. 取付上の注意（その2）

- ・ 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11図. 取付上の注意（その3）

(妨害反射について)

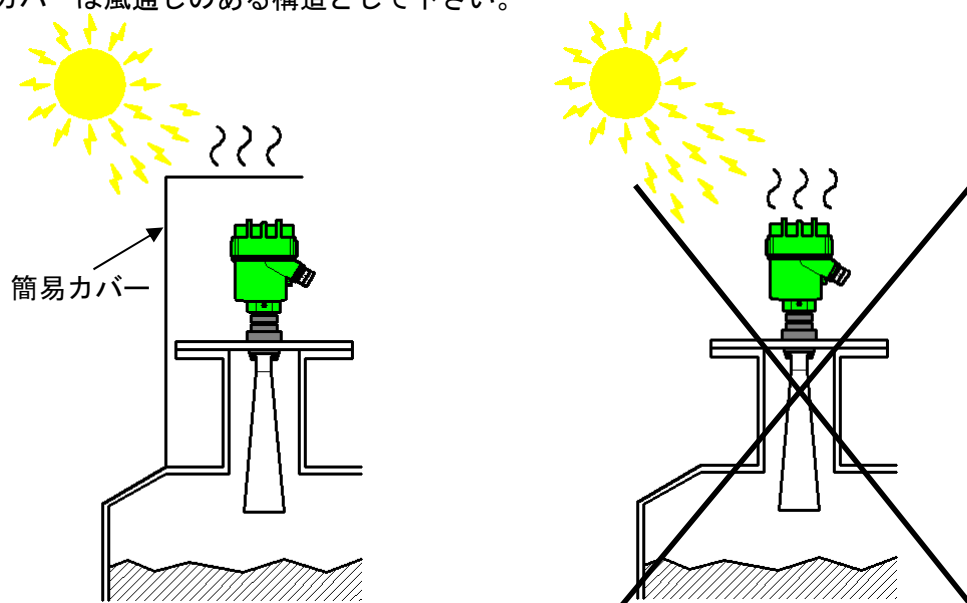
妨害反射(偽エコー)が発生する環境では誤指示をする可能性があります。

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。

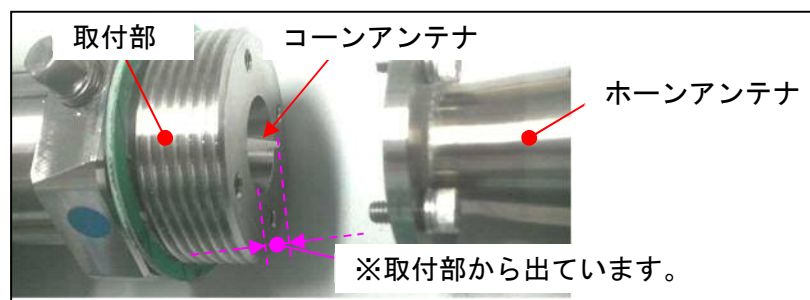
 **重要：**偽エコーの学習により抑制が可能な偽エコーの強度は、取付環境・媒体によって測定面からの真エコー(dB)の反射が異なるため、数値としての表現はできませんが、目安として真エコーの1/3の強さ(dB)の偽エコーであれば抑制可能です。

- ・ 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12図. 取付上の注意(その4)

- ・ メンテナンス等によりホーンアンテナを取外すと、コーンアンテナが取付部よりも出る構造の機器があります。(主に自在フランジが付いていない構造の機器)
ホーンアンテナを取外した際には、コーンアンテナ部を下にして置かない様にして下さい。
コーンアンテナが損傷し、計測に影響を及ぼす場合があります。



第13図. ホーンアンテナを取外した状態

7. 接 続

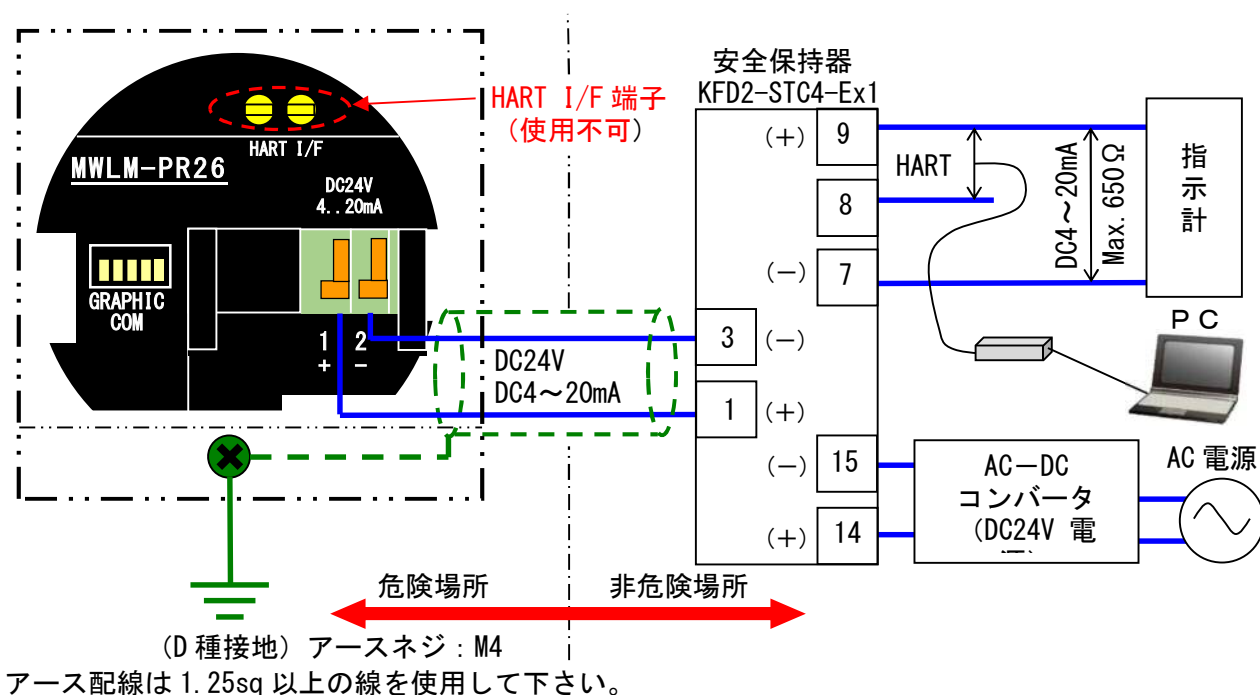
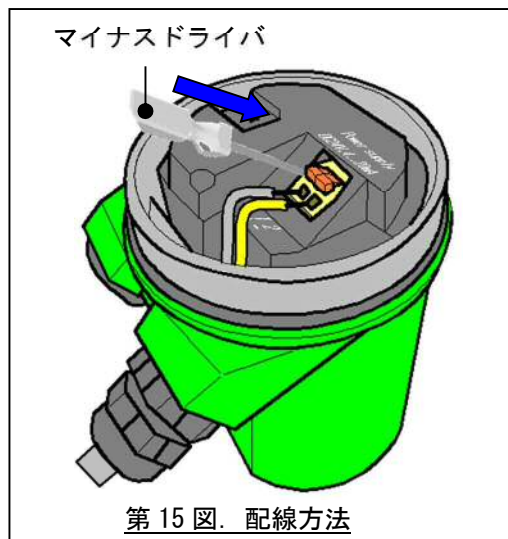
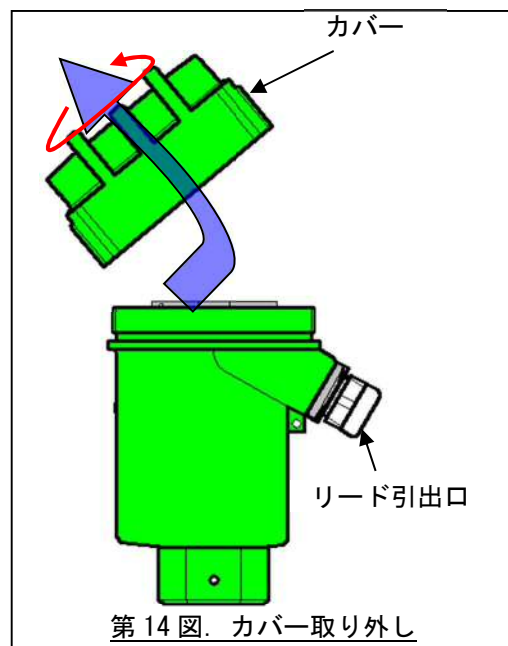
- 7-1. カバーを取外して下さい。(反時計方向に回転させる)
- 7-2. 配線は、マイナスドライバを端子台レバーに差し押込むことで、端子口が開きます。
その開いた端子口にリード線を入れてマイナスドライバを元位置に戻すことで配線されます。
(推奨ードライバ：軸径φ3mm、刃先幅2.6mm)
- 7-3. 上記の要領で DC 電源 (DC24V) の正極+を端子 1 番へ、負極-を端子 2 番に接続する。
- 7-4. ケース内 FG 端子へアース配線を接続して下さい。
- 7-5. カバーを取り付ける。

⚠ **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、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。

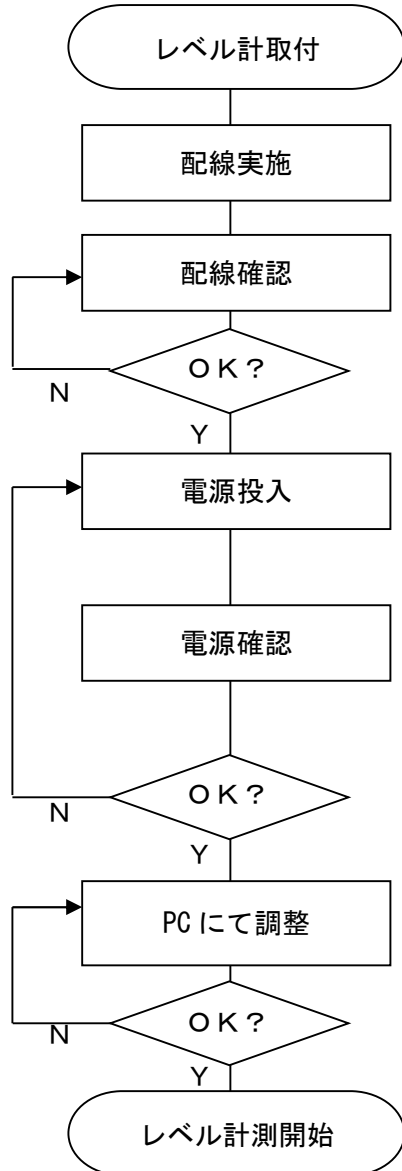
⚠ **警告：** 危険場所で調整用通信ケーブルの接続は行わないで下さい。

⚠ **警告：** HART I/F 端子は危険場所及び、非危険場所のどちらにおいても使用しないで下さい。

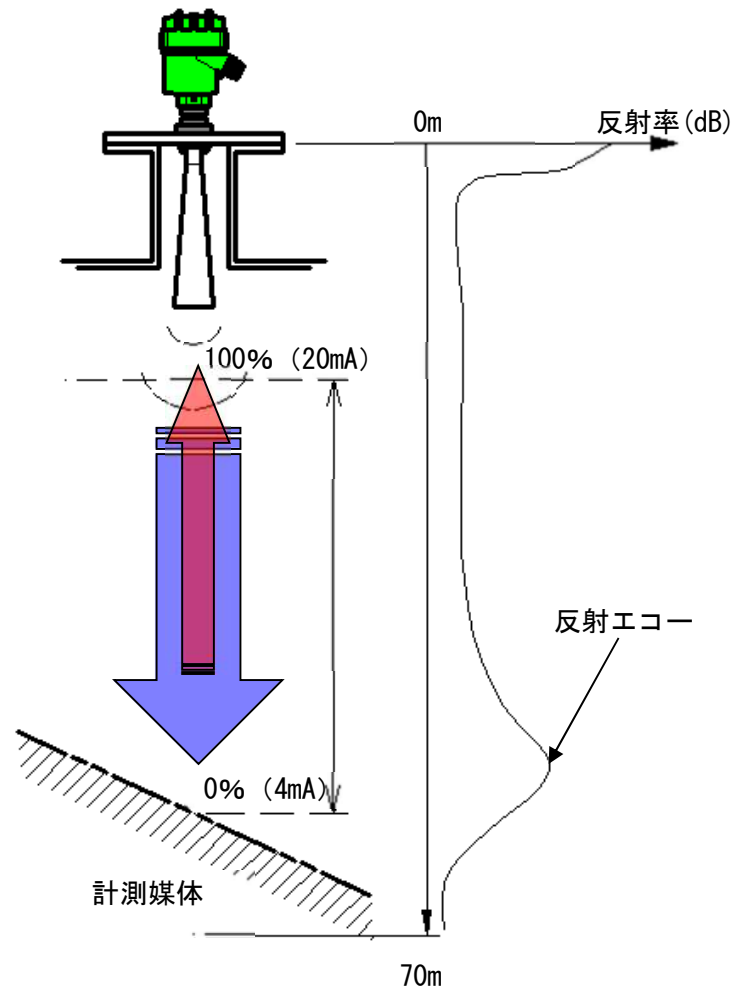


第 16 図. KFD2-STC4-Ex1 の接続例

8. スタートアップ



第 17 図. スタートアップフロー



第 18 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3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、レベル出力されない。	・ 配線は間違いがないか。 ・ 電源は確実に通電されているか。	・ 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。
2	・ 実際の計測面より高く出力している。	・ 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。	・ 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。
3	・ 実際の計測面より低く出力している。	・ 測定面が不感帯に侵入していないか。	・ 取付の変更。

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ご連絡をお願い致します。

第4表. 定期点検

項	項 目	内 容	周期（目安）
1	外観点検	・ ハウジ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。