

ポータブル電波レベル計

MW-2P

取扱説明書

TOKYO
KEIKI

安全に関する注意

安全に関する重要な内容ですので、よくお読みの上、記載事項を必ずお守りください。
本書は当社の電波レベル計をご使用になる方への危害と財産への損害を未然に防ぎ、製品を安全に正しくご使用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)をよくご理解の上、本文をお読みください。
本書は必要なときにすぐに参照できるように、使いやすい場所に保管してください。

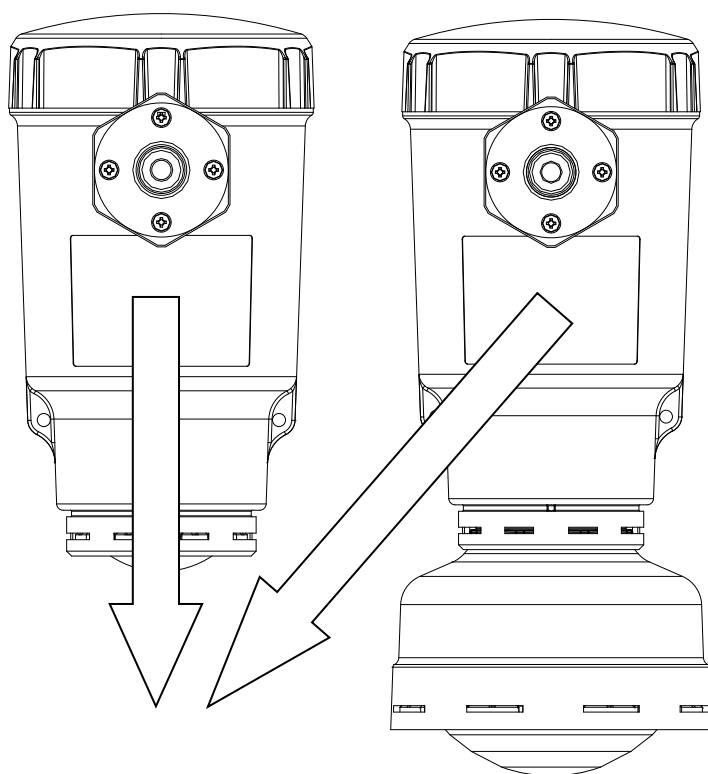
表示の説明

本書および製品本体におけ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。
	接地端子を示しています。

銘板

レベル計本体の銘板には重要な事項が記載されています。
記載内容をご確認の上、ご使用ください。



TOKYO KEIKI		Made in Japan	
①	製造年月： ②		
	製造番号： ③		
⚡ 10.5 - 36 VDC			
Ⓡ ④		⑤	
東京計器株式会社 東京都大田区南蒲田2-16-46			

- ① 製品コード
- ② 製造年月
- ③ 製造番号
- ④ 工事設計認証番号
- ⑤ QRコード（当社HPへのリンク）

はじめに

このたびは当社の電波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した。
この取扱説明書は電波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、正しくご使用ください。

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付きましては、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。

警告

電池の使い方を誤ると、電池が漏液、発熱、破裂したり、ケガや機器故障の原因となります。

- ・ 電池の電解液が目に入ったときは、失明など障害のおそれがありますので、こすらずにすぐに水道水などの多量のきれいな水で十分に洗ったあと、医師の治療を受けてください。
- ・ 電池を火の中に入れたり、加熱、分解、改造しないでください。絶縁物やガス排出弁などを損傷させたりして、電池を漏液、発熱、破裂させるおそれがあります
- ・ 電池の外装ラベルをはがしたり、傷つけたりしないでください。

この他、ご使用される電池の安全に関する注意事項を遵守してください。

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ないため、危険場所では使用しないでください。

注意

本機器では耐候性樹脂素材を使用しておりますが、設置する環境により劣化状態は異なりますので年1回程度の状態確認をお勧めします。

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。電池の発火原因となります。
- ・ 振動のあるところに設置しないでください。
- ・ 仕様の動作環境(周囲温度など)の範囲でご使用ください。
- ・ 所定の電池をご使用ください。
- ・ 新旧の電池及び充電した電池と放電した電池を混用してご使用しないでください。
- ・ 種類、容量、銘柄の違う電池を混ぜてご使用しないでください。
- ・ 本体の押ボタンスイッチ部のネジを緩めたり、分解したりしないでください。
- ・ 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。
- ・ 使用後は、本機器の押ボタンスイッチを切ってください。
- ・ 長期間使用しない場合は、本機器から電池を取り外し保管してください。
- ・ 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) 輸送の際は電池を外してください。
 - c) 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

- ・ 本書に記載の使用条件を守ってください。
- ・ 仕様書などに記載の所定の電池、周囲温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。
- ・ 本体は外来ノイズなどの影響のない場所で使用してください。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適切な処置を取るようご留意ください。
- ・ 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。
- ・ 本体蓋は浸水しないようにしっかり締め付けてください。締め付けの過不足にご注意ください。

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。

商標について

App Store は、米国その他の国や地域で登録された Apple Inc. のサービスマークです。

Bluetooth®ワードマークおよびロゴは、Bluetooth SIG, Inc. が所有する登録商標です。東京計器株式会社は使用許諾の下でこれらのマークおよびロゴを使用しています。その他の商標および登録商標は、それぞれの所有者の商標および登録商標です。

Google Play および Google Play ロゴは、Google LLC の商標です。

QR コードは、株式会社デンソーウェーブの登録商標です。

その他会社名、各製品名は、一般に各社の商標または登録商標です。

安全に関する注意	(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)
使用上の注意事項	(6)
商標について	(6)

目次

第1章 構成	1-1
1.1 機器の概要	1-1
1.2 システム構成例	1-1
1.3 機器の構造	1-1
第2章 設置	2-1
2.1 注意点	2-1
2.2 取付方法	2-1
2.3 障害物との距離	2-3
2.4 壁面との距離	2-4
2.5 測定範囲への影響	2-5
第3章 配線	3-1
3.1 結線	3-1
3.1.1 電池の取付手順	3-1
3.1.2 本体蓋の取付方法	3-4
3.2 電池	3-4
3.3 機器の起動	3-4
第4章 機器の調整	4-1
4.1 主な調整項目	4-1
4.2 調整アプリ	4-2
4.2.1 アプリの動作条件	4-2
4.2.2 アプリのインストールと起動	4-2
4.3 機器検索と接続	4-3
4.4 基本画面構成とメニュー	4-4
4.4.1 測定値表示	4-6
4.4.2 基本情報表示	4-7
4.4.3 エコーカーブ表示	4-8

4.5	調整（一般）	4-15
4.5.1	基本設定	4-16
4.5.2	外部I/O	4-17
4.5.3	流量計算	4-18
4.5.4	校正	4-24
4.5.5	平滑化	4-25
4.5.6	機器情報	4-27
4.5.7	機器接続	4-31
4.6	調整（ファイル）	4-32
4.7	調整（高度）	4-33
4.7.1	ヒストリー	4-34
4.7.2	校正	4-35
4.7.3	サーチ	4-36
4.7.4	異常値除去	4-37
4.7.5	機器接続	4-38
4.8	レポート	4-39
4.9	アプリ設定	4-40
4.9.1	言語設定	4-41
4.9.2	アプリ情報	4-42
4.9.3	ログ	4-43
4.9.4	PHY Setting	4-44
4.9.5	License	4-45
4.10	ニックネーム登録	4-46
4.11	切断	4-47
4.12	パラメータリスト	4-48
第5章	仕様	5-1
5.1	総合仕様	5-1
5.2	オプション仕様	5-3
5.3	型式コード表	5-3
5.4	外形図	5-4
第6章	電波レベル計の測定原理	6-1
6.1	測定原理	6-1
営業所一覧		7-1

第1章 構成

1.1 機器の概要

本機器は電波の伝搬時間によって、アンテナから測定対象までの距離を求める方式の電波レベル計です。

本機器は電波法施行規則第6条第4項第2号に規定される特定小電力無線局に該当し、適合していることを試験にて確認済のため、日本国内の開放された空間でご使用いただけます。

本機器は持ち運びが容易な機器として設計されています。使用時には安定した場所に設置し、電源投入後は機器から20cm以上離れて測定を行ってください。電源は所定の一次電池または二次電池が使用可能です。電池は機器本体内部に装着し、本体蓋を開けて交換します。

1.2 システム構成

スマートフォンを使用し専用アプリより機器を調整することができます。(図1.2.1)

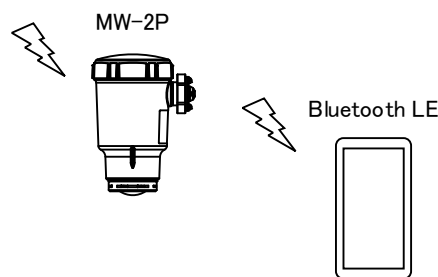


図1.2.1 システム構成

1.3 機器の構造

本機器は変換器・アンテナ一体型です。

アンテナは2種類あり、測定範囲により異なります。(図1.3.1、図1.3.2)

設置のための取付金具はオプションです。

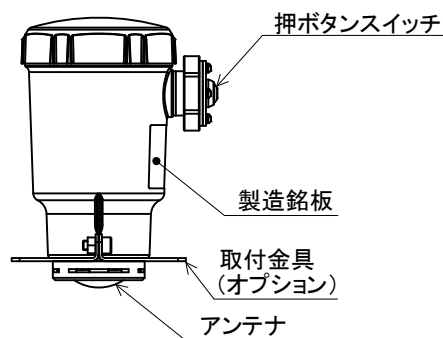


図1.3.1 レベル計外形図
(30mモデル)

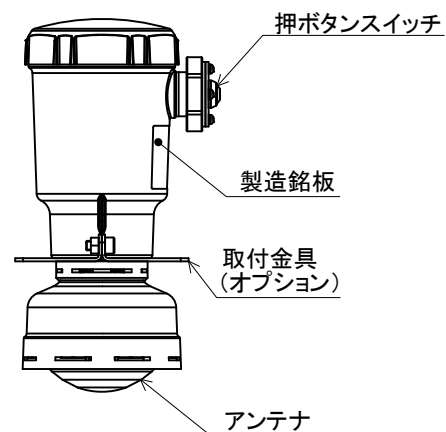


図1.3.2 レベル計外形図
(50mモデル/100mモデル)

第2章 設置

2.1 注意点

注意

使用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。
使用の際には、本取扱説明書を熟読の上、正しく設置してください。

2.2 取付方法

■ 取付金具(オプション)の組立方法

- 取付金具の組立には六角レンチ5mmが必要です。
- 取付の際には以下の手順で行ってください。
 - 1) 取付金具側凹部とケース側凸部の位置を合わせ、ケース溝部へ取付金具を差し込みます。
 - 2) 同梱の六角穴付きボルトを使用し、取付金具をレベル計本体へ固定します。
 - 3) 取付金具にある4箇所の取付穴を使用し、レベル計本体をご使用になられたい場所へ設置します。取付金具の寸法は5.4 外形図を参照してください。

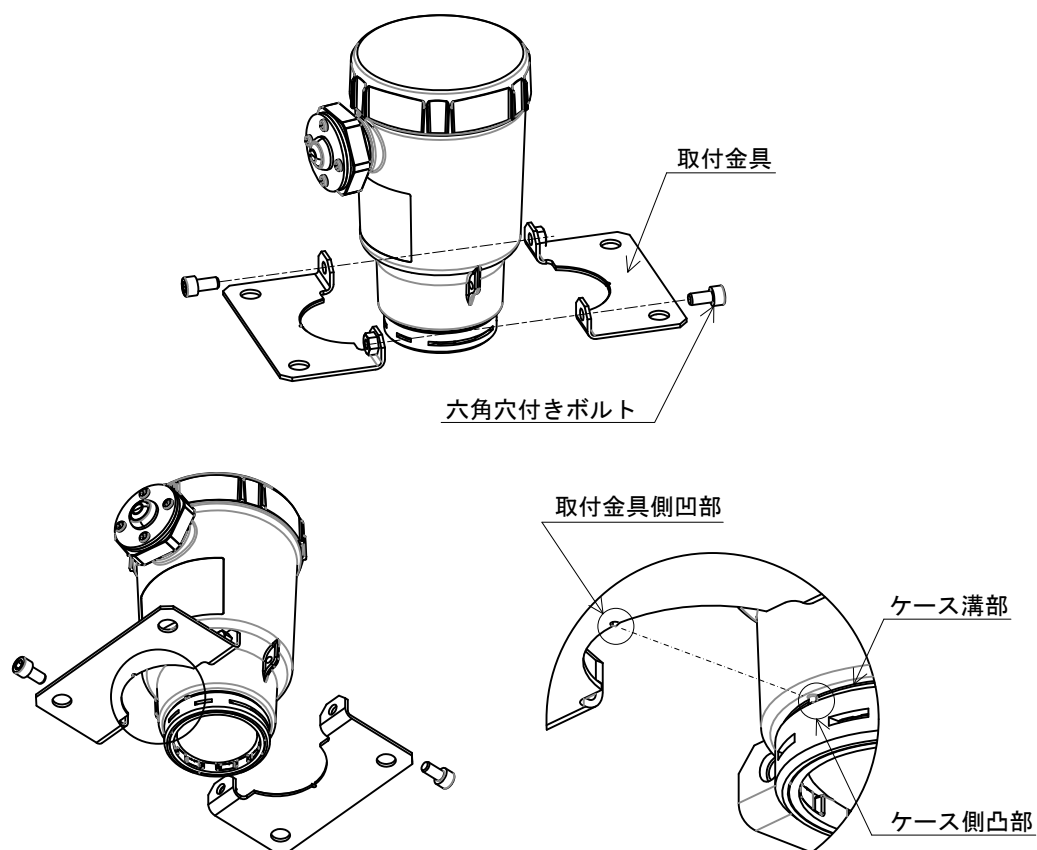


図2.2.1 取付金具の組立

■ 使用方法

本機器は指向性が高い電波を使用しています。電波が適切に放射されるように、計測基準面が液面に垂直となるように使用してください。

傾きの許容目安は $\pm 1^\circ$ です。

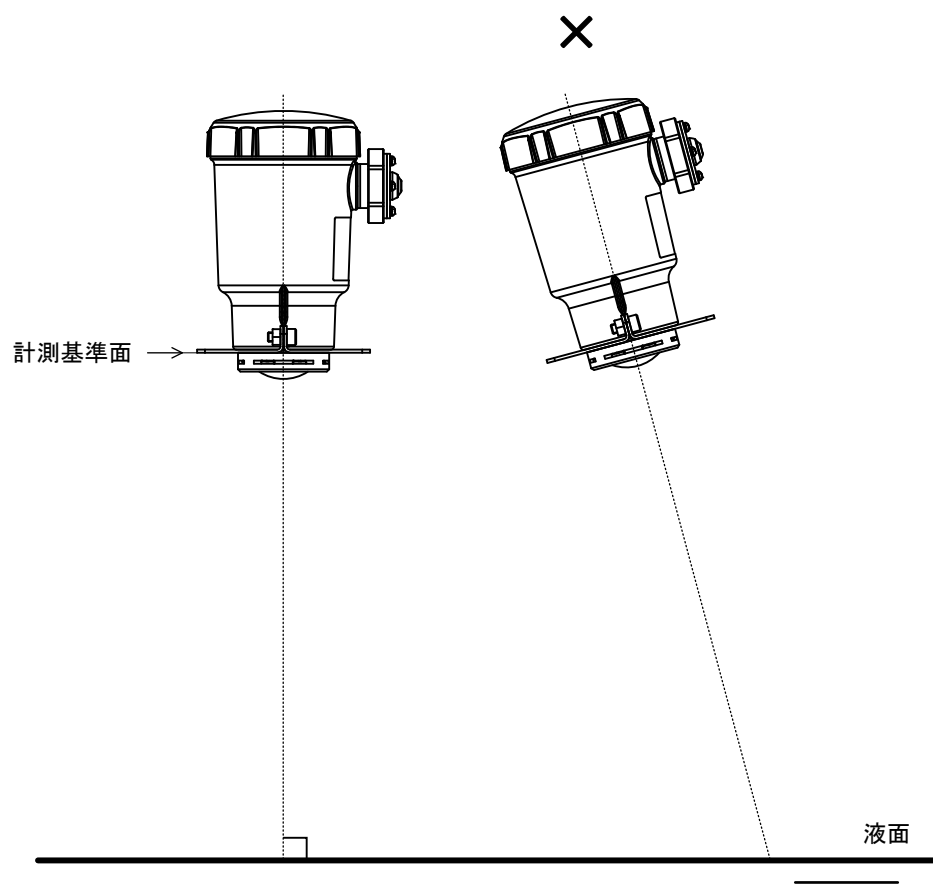


図2.2.2 取付角度

2.3 障害物との距離

電波レベル計の性能を最大限発揮させるためには、原則として電波レベル計から放射される電波の放射エリア内に障害物(電波の反射体)が存在しない場所に設置する必要があります。

障害物が放射エリア内に存在する場合には下記の問題が発生する可能性があります。

- ・ 受信電力の低減
- ・ 障害物を測定対象として誤計測

表2.3.1と図2.3.1に示すビーム幅とビーム径を目安としてください。

※ より安定した計測を行うためには、ビーム幅の二倍のエリアに障害物が存在しないように設置することを推奨します。

表2.3.1. ビーム幅とビーム径

測定距離[m]	ビーム径[m]	
	30mモデル (ビーム幅=6°)	50mモデル/100mモデル (ビーム幅=3°)
5	0.52	0.26
10	1.05	0.52
15	1.57	0.79
30	3.14	1.57
50	—	2.62
100	—	5.24

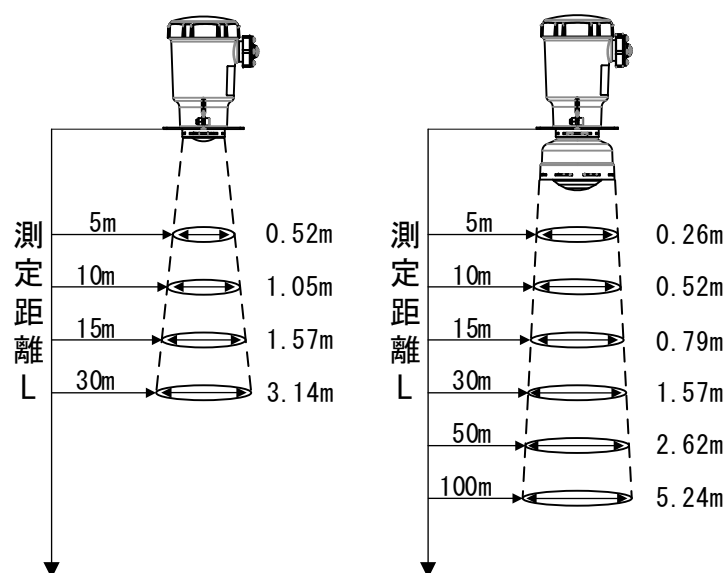


図2.3.1 ビーム径

2.4 壁面との距離

壁面との距離が2.3 障害物との距離で示した放射エリアを避け難い場合、表2.4.1、図2.4.1に示す壁面までの距離 d 以上を確保してください。

なお、壁面に構造物又は凹凸がある場合、それらを測定対象と誤計測する可能性があります。その場合、機器の調整により対処できる可能性があります。調整の詳細は、第4章 機器の調整をご参照ください。

表2.4.1 壁面までの最小距離

測定距離[m]	壁面までの距離 d [m]	
	30mモデル	50mモデル/100mモデル
～15	0.15	0.15
～30	0.2	0.2
～50	－	0.3
～100	－	0.4

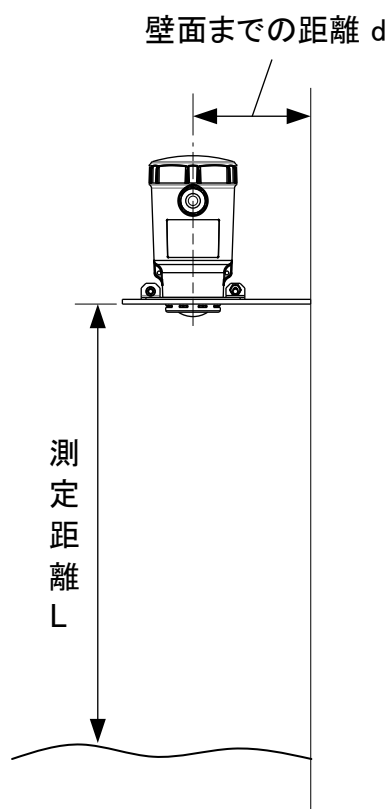


図2.4.1 壁面距離

2.5 測定範囲への影響

以下の場合に電波の受信電力が小さくなり、計測範囲の低減または測定性能へ影響を及ぼします。

- (1) 放射エリア内に障害物がある場合
- (2) 電波レベル計が適切に取付けられていない場合
- (3) 荒れた液面、液面に気泡などが発生している状況
- (4) アンテナに付着物がある状況

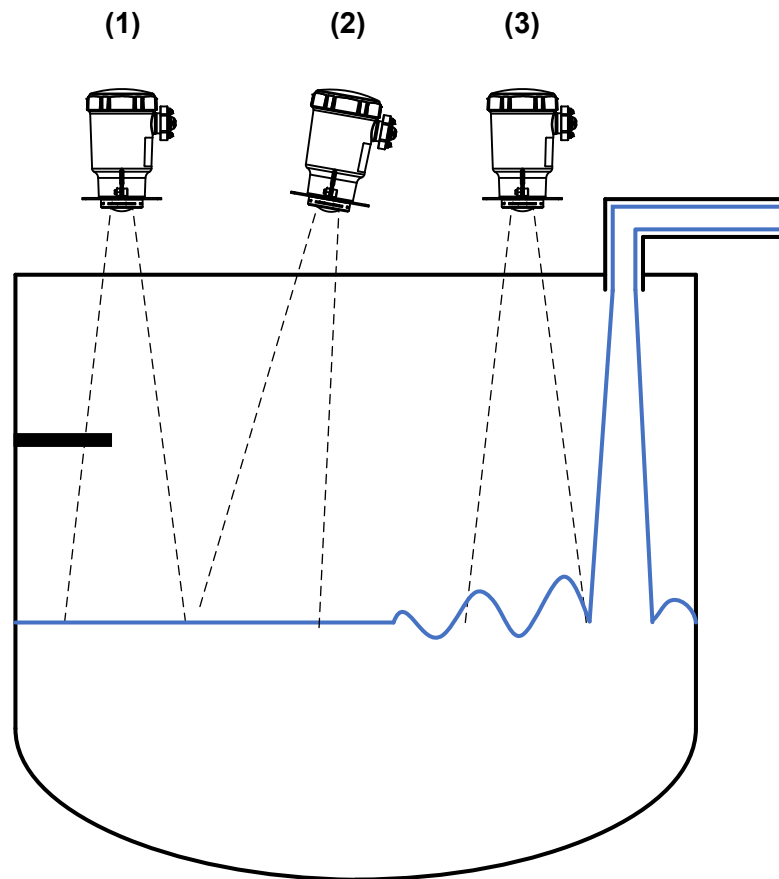


図2.5.1 測定範囲への影響例

第3章 配線

3.1 結線



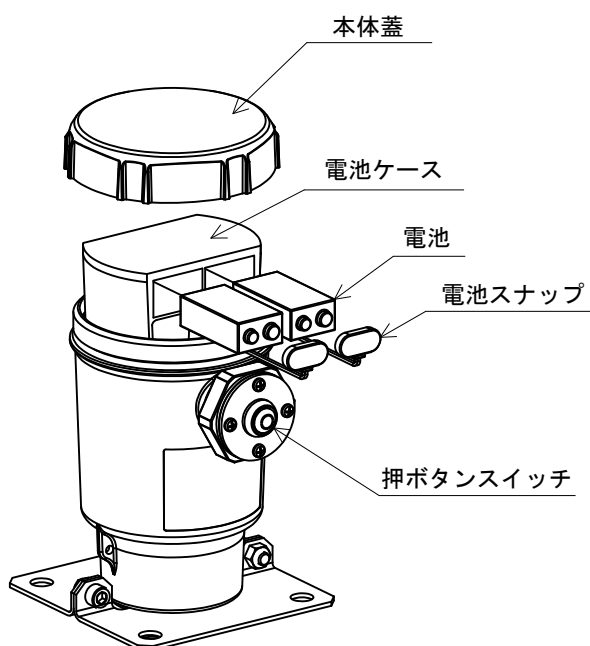
注意

- ・ 電池の付け外しは押ボタンスイッチを OFF 状態にしてから行ってください。
- ・ 電池を付け外す際は、電池スナップ・電線に過度な負荷がかからないようにしてください。電線に過度な負荷をかけますと電線が端子台から外れるまたは断線する恐れがあります。
- ・ 電池の極性を良く確かめて取り付けてください。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。
- ・ 電池用電線は端子台から外さないでください。外してしまった場合は正しく結線してください。(図 3.1.1.3 内部結線を参照してください。)
- ・ 本体蓋を締め付ける際に、締め付けの過不足が無いようにしてください。(3.1.2 本体蓋の取付方法を参照してください。)

3.1.1 電池の取付手順

結線の際には以下の手順で行ってください。

- 1) 押ボタンスイッチが OFF 状態になっていることを確認します。
- 2) 本体蓋を外します。
- 3) 電池ケースを持ち上げ、電池ケースに電池(2 個)を挿入します。
- 4) 電池に電池スナップを取付けます。
- 5) 電池ケースの開口部を押ボタンスイッチ方向に向け、電池ケースの切欠き部が本体内の A 部(突起部)に嵌るように電池ケースを戻します。
(図 3.1.1.2 電池ケースの取付)
- 6) 電池ケースを軽く回し、回転しないことを確認します。また、機器を正面から見たときに電池が見えないことを確認します。
(図 3.1.1.3 電池ケース取付の確認)
- 7) 本体蓋を取り付けます。



押ボタンスイッチ操作

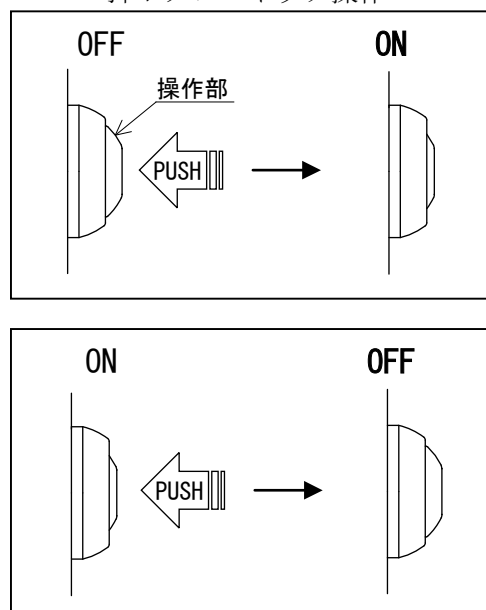
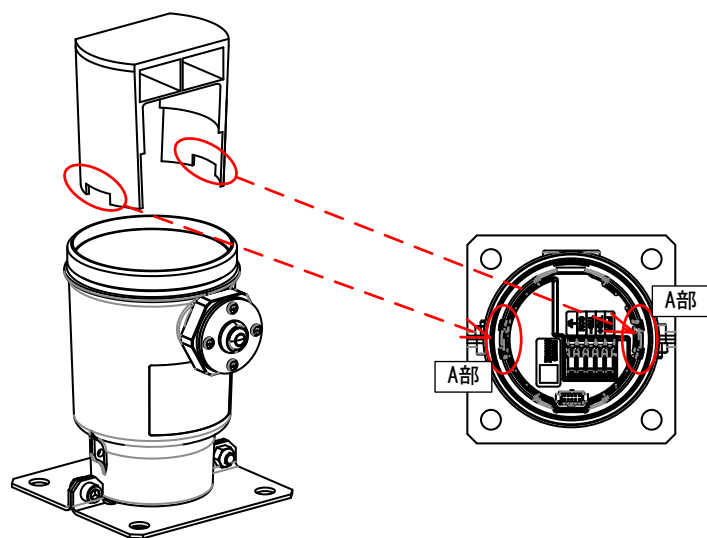


図 3.1.1.1 押ボタンスイッチ操作および電池取付手順



電池ケースを戻す際は、電池用電線を挟まないようご注意ください。

図 3.1.1.2 電池ケースの取付

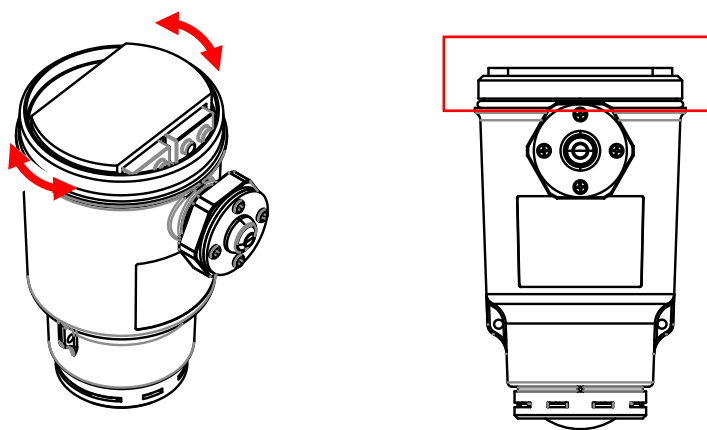


図 3.1.1.3 電池ケース取付の確認

■ 内部結線

内部の結線は下図の通りとなります。

電池用電線を外してしまった際には下図の通り結線を行ってください。

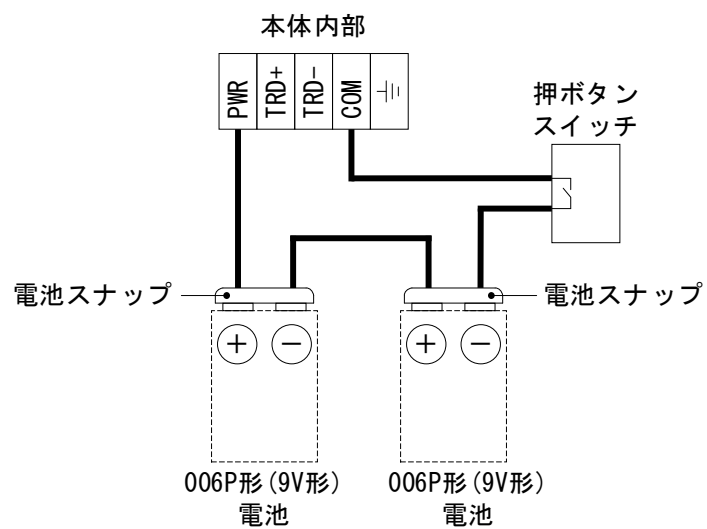


図 3.1.1.4 内部結線

3.1.2 本体蓋の取付方法

IP 性能を満足するため、以下の事項を遵守してください。

- 本体蓋については、図 3.1.2.1 に示すように O リングが見えなくなるまで閉めこんでください。
本体蓋を取付ける際は、ゴミなど異物が付着していないことを確認してください。
- O リングに傷等の異常を確認した際は、新品の O リングに交換してください。

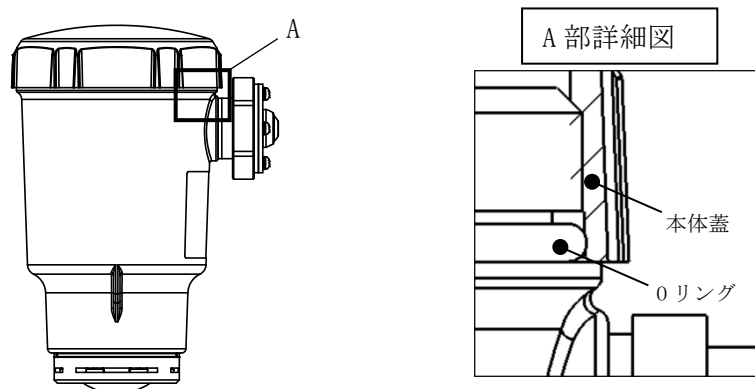


図 3.1.2.1 本体蓋の取付

3.2 電池

使用電池： 006P 形(9V 形) 2 個

3.3 機器の起動

本機器は、押ボタンスイッチを押下し ON 状態にすることで、電池から電源供給が開始され、自動的に起動します。

起動後は自動的に計測が開始されますが、設置状況に合わせた設定が行われていない状態では機器に正しい計測結果を出力することができません。

押ボタンスイッチを押下し OFF 状態にすることで、電源供給が停止され機器動作は停止となります。

本機器の設定操作を行う場合、スマートフォン用のソフトをご使用ください。

詳細は第 4 章 機器の調整をご参照ください。

第4章 機器の調整

4.1 主な調整項目

計測を正しく行うためには少なくとも下記のパラメータを設定する必要があります。

■ 基本設定

測定環境に応じた設定を行う必要があります。「調整(一般)」画面から「最小計測距離」、「基準距離」、「ゼロ点以下範囲」の値を設定してください。(図 4.1.1)

流量計算の機能をご使用になる場合は、その項目も設定してください。

通常は上記以外のパラメータは必ずしも設定する必要はありませんが、機器が設置される状況によっては設定が必要になる場合があります。

設定・調整の結果は機器内部のメモリに記録され、以後は電源の停止と再供給が行われても、停止前と同じ設定・調整の結果に基づき動作します。

電波レベル計 MW-2P はスマートフォンを使用(調整アプリが必要)し、設定を行います。

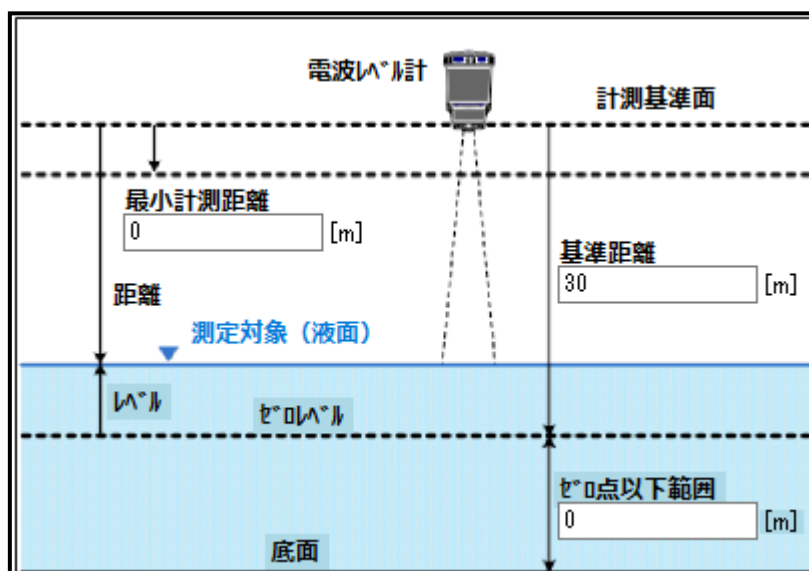


図 4.1.1 基本設定パラメータ図

4.2 調整アプリ

調整アプリ「TKGauge」を使用することにより、スマートフォン上でパラメータ設定や計測値の確認を行うことができます。通信にはBluetooth Low Energyを使用し、接続無線通信を使用するため、機器との物理的な接続を行うことなく機器の調整を行えます。



App Store / Google Play から「TKGauge」をダウンロードしてください。

4.2.1 アプリの動作条件

通信条件 : BLE (Bluetooth Low Energy) 4.2 以上
 ※ Long Range モードを使用する際は BLE 5.0 以上

上記動作条件を満たす場合でも、使用するスマートフォンや環境によっては通信が不安定になる場合がありますのでご注意ください。

4.2.2 アプリのインストールと起動

App Store / Google Play から調整アプリのインストールを行ってください。インストール方法は App Store / Google Play の指示に従ってください。インストール完了後、表示されたアイコンをタップして「TKGauge」アプリを起動してください。

アプリをアンインストールする場合には、スマートフォンの操作方法をご確認ください。

4.3 機器検索と接続

スマートフォン上でパラメータ設定や計測値の確認を行うためにはスマートフォンと機器を接続する必要があります。検索ボタンをタップし、接続可能な機器の検索を行います。(図 4.3.1)

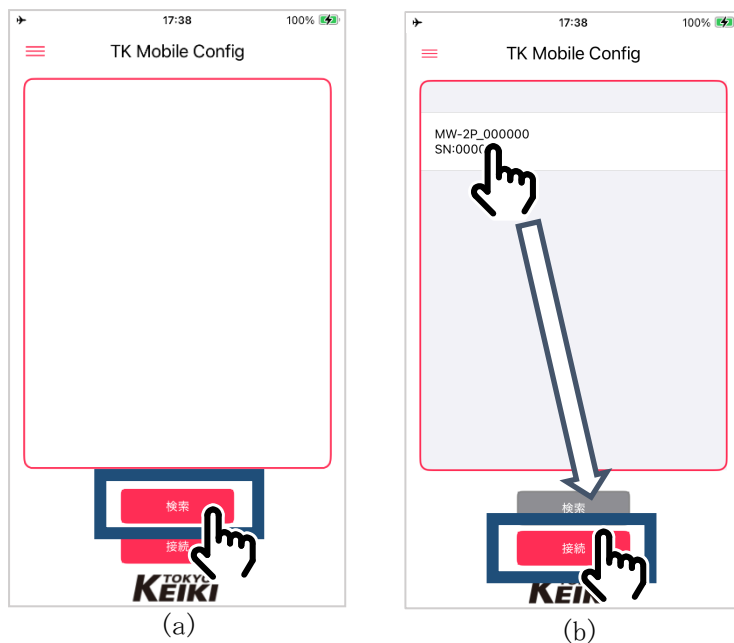


図 4.3.1 機器検索画面(例)

接続可能な機器がある場合は、図 4.3.1 (b) のように表示されます。6桁の数字は機器の製造番号を示しています。接続する機器をタップし、「接続」ボタンをタップすると機器への接続を行います。また、初回の接続時にのみ、ペアリング認証が必要です。製品に同梱されているシートに記載されたパスキーを入力し、認証を完了してください。次回以降の接続では認証は不要です。

また、通信が不安定になった場合は、ペアリング情報を削除すると改善される可能性があります。

4.4 基本画面構成とメニュー

接続に成功すると以下の画面が表示されます。(図 4.4.1)



図 4.4.1 接続後の画面 (BASIC 画面) (例)

- ① メニューボタン : 機器の設定値やアプリ情報等を確認することができます。
- ② LIST タブ : 測定した値がリスト表示されます。
- ③ BASIC タブ : 測定した値や機器情報が表示されます。
- ④ GRAPH タブ : エコーカーブの確認やノイズテーブル設定を行うことができます。

メニューボタンをタップすると図 4.4.1(b)のようにメニューが表示されます。図 4.4.1(a)の画面に戻る場合には、「メイン画面へ戻る」ボタンをタップします。各メニューの詳細を次ページ以降に記載します。

②～④のタブの表示例を示します。(図 4. 4. 2)



(a) LIST 画面



(b) BASIC 画面



(c) GRAPH 画面

図 4. 4. 2 タブ(例)

4.4.1 測定値表示

「LIST」画面では、機器の全ての測定値を確認することができます。



The screenshot shows a mobile application interface titled 'TK Mobile Config'. At the top, there is a status bar with the time '17:30' and battery level '100%'. Below the title, there are three tabs: 'List' (highlighted in red), 'Basic', and 'Graph'. The 'List' tab displays a table of measurement values.

距離	1.296 m
レベル	28.704 m
レベル(オフセット)	28.704 m
流量	0.0000 m ³ /h
アナログ電流出力	0.000 mA
信号強度	33 dB
機器内温度	31 degC

図 4.4.1.1 LIST 画面(例)

距離	： 計測した距離値が表示されます。
レベル	： 計測した距離値から算出したレベル値が表示されます。
レベル(オフセット)	： 計測した距離値から算出したレベル値(オフセット設定値が加算された値)が表示されます。
流量	： 計測した距離値から算出した流量値が表示されます。
アナログ電流出力	： MW-2P では使用できません。
信号強度	： 測定対象の信号強度値が表示されます。
機器内温度	： 機器の内部温度値が表示されます。

4.4.2 基本情報表示

「BASIC」画面では、機器の測定値と基本情報を確認することができます。機器の測定値は2種類の計測値を同時に表示することができます。

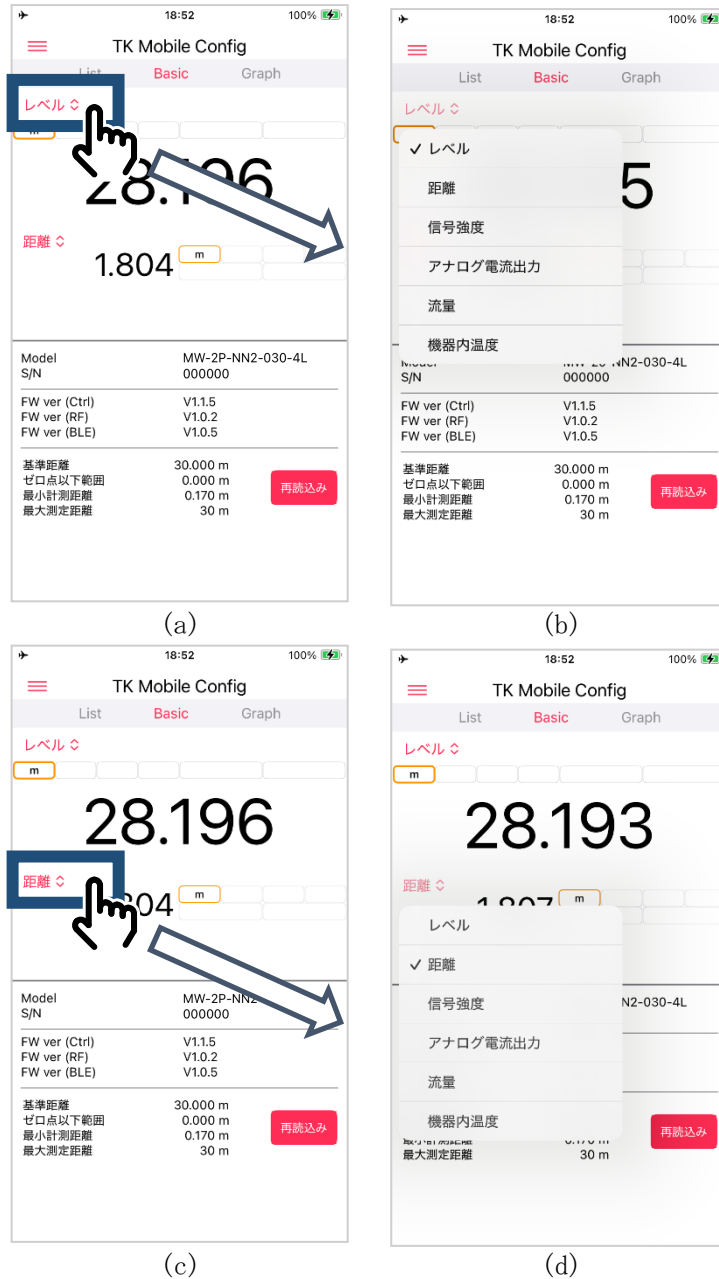


図 4.4.2.1 BASIC 画面(例)

それぞれのプルダウンメニューをタップし(図 4.4.2.1(a))、項目を選択することで表示する計測値を変更することができます。(図 4.4.2.1(b))

4.4.3 エコーカーブ表示

「GRAPH」画面では、エコーカーブの確認とノイズテーブルの設定を行うことができます。



図 4.4.3.1 エコーカーブとノイズテーブルの表示(例)

図 4.4.3.1 の画面の「エコー取得」ボタンをタップすると、エコーカーブとノイズテーブルのデータが機器から読み出され、グラフが更新されます。

※ App Store 版 TKGauge では、「取得中止」ボタンをタップするまでエコーカーブのデータを機器から読み出す動作を繰り返します。

Google Play 版 TKGauge では「エコー取得」ボタンをタップしたとき、1 回のみエコーカーブのデータを機器から読み出す動作を行います。

「描画範囲変更」ボックスでは、エコーカーブの表示範囲を変更することができます。境界値の最小値、最大値を入力し「Set」ボタンをタップします。「Reset」ボタンをタップするとエコーカーブの表示範囲を初期値に変更します。(App Store 版 TKGauge のみ)

描画範囲変更

X軸: -

図 4.4.3.2 「描画範囲変更」ボックス(例)

■ ノイズテーブルの設定

ノイズテーブルの更新方法は3種類の中から選択できます。



(a) App Store 版 TKGauge

(b) Google Play 版 TKGauge

図 4.4.3.3 ノイズテーブル更新ボタン

- 自動 : 現在の計測環境に応じて機器側でノイズテーブルが自動作成され、内部に保存されます。ノイズテーブルを自動で設定する場合には、「自動ノイズテーブル」ボタンをタップしてください。設定後は、「エコー取得」ボタンをタップし、ノイズテーブルを読み出してください。
- 手動 : 調整ソフト上で編集したノイズテーブルを機器に書き込みます。
ノイズテーブルを手動で設定する場合には、最初にグラフ上でノイズテーブルの編集を行ってください。ノイズテーブルを編集するには、ノイズテーブルの線に表示されたポイントを長押しした後にドラッグし、ポイントの位置を変更します。(図 4.4.3.4(a))
ノイズテーブル全体を上下にオフセットしたい場合には「▲」ボタンを長押しした後にドラッグします。(図 4.4.3.4(b))
ノイズテーブルの編集後、「ノイズテーブル設定」ボタンをタップすると、ノイズテーブルデータが機器に書き込まれます。
- 初期化 : ノイズテーブルが機器側で初期化され、内部に保存されます。
ノイズテーブルの初期化を行う場合には、「ノイズテーブル初期化」ボタンをタップしてください。初期化後、ノイズテーブル設定は工場出荷時の状態に復元され、近距離を除き値が 0[dB] に設定されます。設定後は、「エコー取得」ボタンをタップし、ノイズテーブルを読み出してください。



(a)



(b)

図 4.4.3.4 ノイズテーブル手動設定(例)

ノイズテーブルの編集は「ノイズテーブル編集」ボタンから行うことができます。(App Store 版 TKGauge のみ)

「ノイズテーブル編集」をタップし、「Distance」にノイズテーブルを設定する範囲を、「Signal」にノイズテーブルの値を入力してください。

設定後、「ノイズテーブル設定」ボタンをタップすると、ノイズテーブルデータが機器に書き込まれます。



図 4. 4. 3. 5 ノイズテーブル編集ボタン

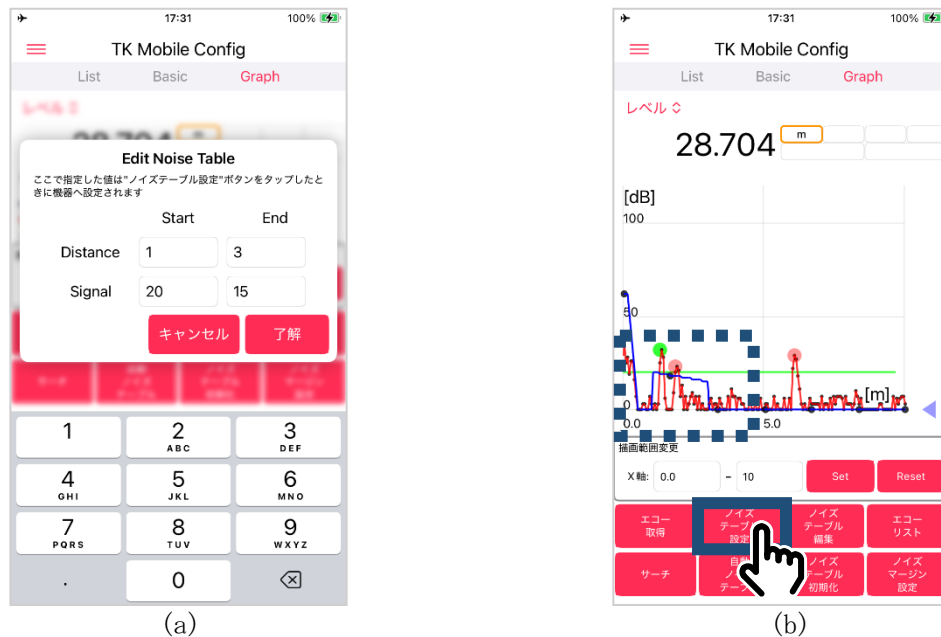


図 4. 4. 3. 6 ノイズテーブル編集画面 (例)

■ その他の機能

エコーリストの確認、ノイズマージンの設定、サーチの実行を行うことができます。

エコーリスト

エコーカーブにはエコーの種類を表すマーカーが表示されます。図 4.4.3.7(a)の画面の「エコーリスト」ボタンをタップすると、マーカーの詳細を確認することができます。

表示される値は検出されたエコーのピーク情報です。(最大 10 点)

- ・ エコーリストは『距離[m], 信号強度[dB], ステータス』の順に表示されています。
- ・ ステータスの値は 0: 測定対象からのエコー/1: 障害物等からのエコー/2: ダブルバウンスエコー/他: 判別不能の異常エコー を示しています。(Google Play 版 TKGauge)



(a)

TK Mobile Config

List Basic Graph

Echo List

距離[m]	信号強度[dB]	ステータス
1.345	32	液面
1.889	23	異常
6.065	29	異常
0.000	0	
0.000	0	
0.000	0	
0.000	0	
0.000	0	
0.000	0	
0.000	0	

了解

(b) App Store 版 TKGauge

Echo List

1.3	40	0
4.1	35	1
5.2	35	1
6.0	36	1
6.9	23	1
0.0	0	-1
0.0	0	-1
0.0	0	-1
0.0	0	-1
0.0	0	-1

OK

(c) Google Play 版 TKGauge

図 4.4.3.7 エコーリストの確認

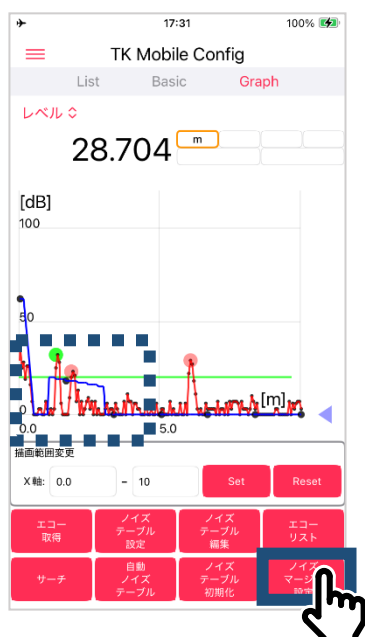
ノイズマージン(第1 閾値)

エコーカーブにはエコー判定に使用される第1 閾値(緑の線)が表示されます。第1 閾値以下のエコーは検出されません。

第1 閾値を変更するためには図 4. 4. 3. 8(a)の画面の「ノイズマージン設定」ボタンをタップし、ノイズマージンの値を変更します。第1 閾値はノイズマージンの値を基に決定されます。

計算式:

$$\text{第1 閾値} = 10 + \text{ノイズマージン} [\text{dB}]$$



(a)

The dialog box is titled 'Enter Noise Margin'. It features a text input field containing the number '10'. Below the input field are two buttons: 'キャンセル' (Cancel) and '了解' (OK).

(b)

図 4. 4. 3. 8 ノイズマージンの設定

サーチの実行

測定対象を消失した場合には、サーチの実行が有効です。図 4. 4. 3. 9 の画面の「サーチ」ボタンをタップすると、測定対象からのエコーを再探索します。

また、ノイズテーブル設定後は、サーチを行ってください。



図 4. 4. 3. 9 サーチの実行

■ エコーカーブとノイズテーブル

エコーカーブは、反射エコーの距離と信号強度を確認できる波形データです。

ノイズは第1 閾値によってマスクされます。第1 閾値のレベルはノイズマージン設定により変更することができます。(図 4. 4. 3. 10)

測定環境によっては、測定対象エコー以外の障害物エコーを誤検出する場合があります。その場合には、ノイズテーブルを用いて障害物エコーをマスクしてください。

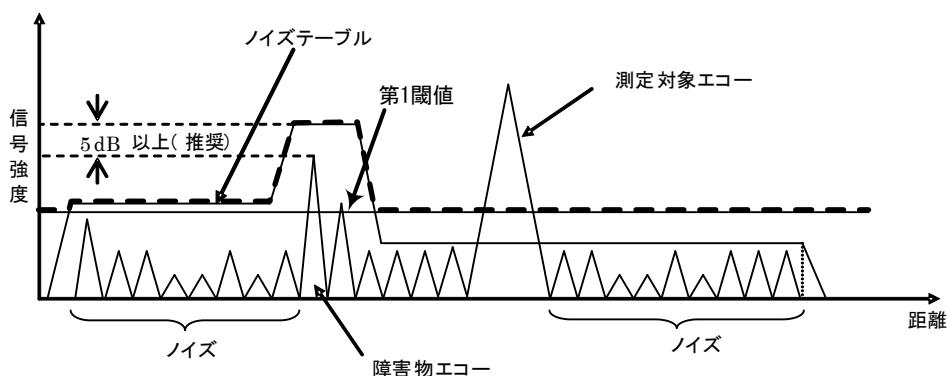


図 4. 4. 3. 10 障害物エコーとノイズのマスク

ノイズテーブルと第1 閾値を重ねた最大点を繋いだ線(図 4. 4. 3. 6 の太い破線)より小さいエコーは測定対象から除外されます。障害物エコーよりもノイズテーブルを高く設定することにより、誤計測を防止することができます。

※ ノイズマージン及びノイズテーブルの有効な設定範囲については 4. 12 パラメータリストをご参照ください。

4.5 調整(一般)

メニューの「調整(一般)」では、機器の一般的なパラメータ調整を行うことができます。「調整(一般)」ボタンをタップすると、一般的なパラメータ調整を行うためのメニューが表示されます。
(図 4.5.1)

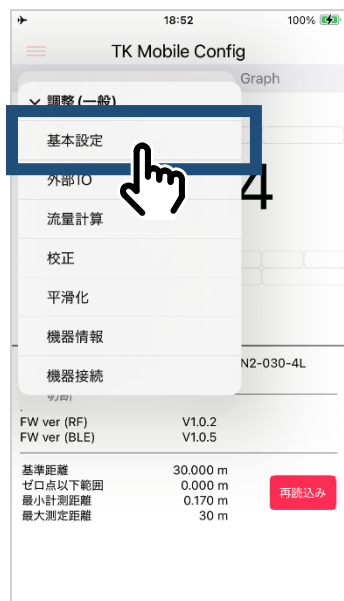


図 4.5.1 調整(一般)画面

- | | | |
|--------|---|-----------------------|
| 基本設定 | : | 測定環境に応じたパラメータ設定 |
| 外部 I/O | : | 計測出力値関連パラメータの設定 |
| 流量計算 | : | 流量計算関連パラメータの設定 |
| 校正 | : | 計測値に対する補正関連パラメータの設定 |
| 平滑化 | : | 計測値に対するフィルタ関連パラメータの設定 |
| 機器情報 | : | 機器の状態を表すステータスの表示 |
| | | 機器に関する情報の設定、表示 |
| 機器接続 | : | 機器接続関連パラメータの設定 |

4.5.1 基本設定

「基本設定」画面では、測定環境に応じたパラメータの読み出し／書き込みを行うことができます。機器を正常に動作させるために、このパラメータ設定を必ず行ってください。



(a)



(b)

図 4.5.1.1 基本設定画面(例)

図 4.5.1.1(a)の画面の「基本設定」ボタンをタップすると、図 4.5.1.1(b)の画面が表示されます。「保存」ボタンをタップすると画面に表示されているパラメータ値が機器に書き込まれます。

- 表示オフセット : 調整ソフト上で表示する計測値に、設定したオフセット値が加算されます。
- 最小計測距離 : 測定したい、最も近い距離を設定します。
測定対象が最小計測距離よりも近い位置にあるとき、計測値は最小計測距離を表示します。精度を保証する最小計測距離につきましては、第5章「5.1 総合仕様 - 表 5.1.1 総合仕様」の測定範囲をご参照ください。
- 基準距離 : 計測基準面からゼロレベル(0.000m)までの距離を設定します。
- ゼロ点以下範囲 : ゼロレベルから底面までの距離を設定します。

- ※ 『基準距離 + ゼロ点以下範囲』を超える距離に測定対象がある場合、測定対象は検出されません。
- ※ 特別な場合を除き、『基準距離 + ゼロ点以下範囲』が第5章「5.1 総合仕様 - 表 5.1.1 総合仕様」の測定範囲を超えないようにしてください。

4.5.2 外部 IO

「外部 IO」画面では、Dynamic Variables の読み出し／書き込みおよび出力距離値のシミュレーションを行うことができます。



(a)



(b)

図 4.5.2.1 外部 IO 画面(MW-2P) (例)

図 4.5.2.1(a)の画面の「外部 IO」ボタンをタップすると、図 4.5.2.1(b)の画面が表示されます。「保存」ボタンをタップすると画面に表示されているパラメータ値が機器に書き込まれます。

- | | | |
|----------|---|--|
| PV | : | MW-2P では使用していません。 |
| SV | : | MW-2P では使用していません。 |
| TV | : | MW-2P では使用していません。 |
| QV | : | MW-2P では使用していません。 |
| 固定計測距離出力 | : | 出力距離値[m]を指定した値に固定します。
※ 使用後は設定値を 0.0(計測値に応じた距離出力)に戻し、固定計測距離出力を解除してください。 |

4.5.3 流量計算

「流量計算」画面では、機器で流量計測を行うために必要なパラメータの読み出し／書き込みを行うことができます。

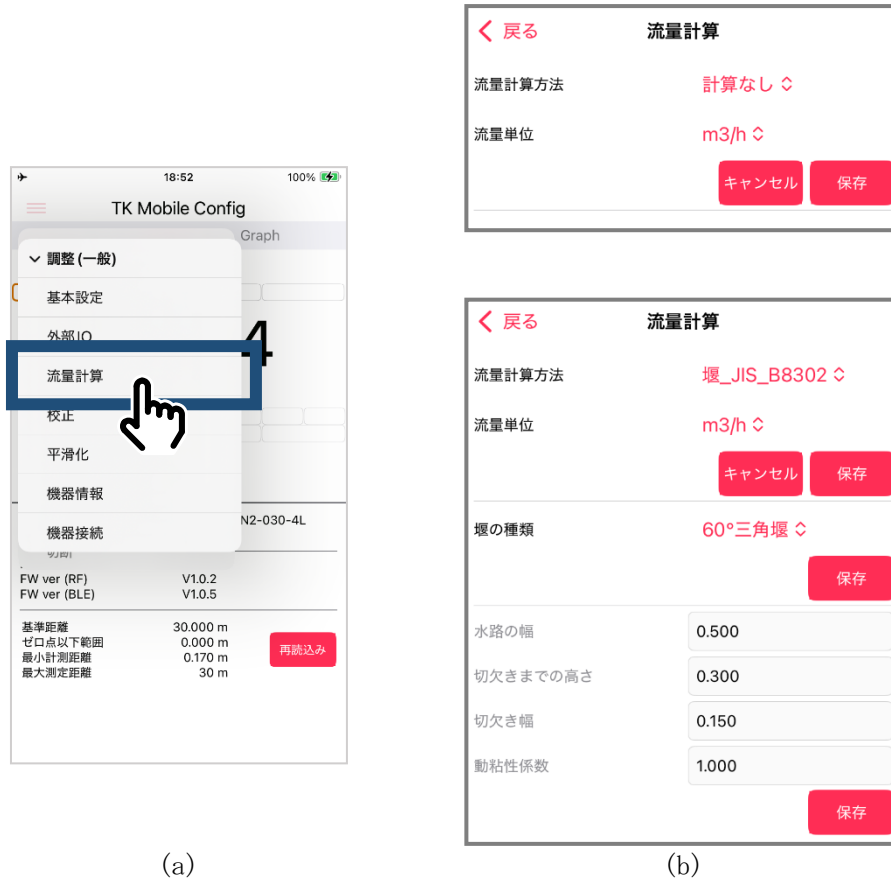


図 4.5.3.1 流量計算画面(例)

図 4.5.3.1(a)の画面の「流量計算」ボタンをタップすると、図 4.5.3.1(b)の画面が表示されます。「保存」ボタンをタップすると画面に表示されているパラメータ値が機器に書き込まれます。

- 共通
 - 流量計算方法 : 流量計算方式を選択します。
※ 堰において「堰 JIS B 8302」の適用範囲を超えた場合は「堰 JIS K 0094」を選択してください
 - 流量単位 : 計測する流量単位を選択します。

流量計算方式を選択後、各流量計算方式のパラメータを設定します。

- 堰 JIS B8302 ※表 4.5.3.1 参照
 - 堰の種類 : 堰の形状
 - 水路の幅 : 堰の水路の幅(B)
 - 切欠き幅 : 堰の幅(b)
 - 動粘性係数 : 流体の動粘性係数(ν)
 - 切欠きまでの高さ : 堰の切欠きまでの高さ(D)
- 堰 JIS K0094 ※表 4.5.3.2 参照
 - 堰の種類 : 堰の形状
 - 水路の幅 : 堰の水路の幅(B)
 - 切欠き幅 : 堰の幅(b)
- フリューム JIS ※表 4.5.3.3 参照
 - フリユームの種類 : パーシャルフリユームの呼び径(JIS B 7553)
- ユーザー定義
 - ポイント数 : 流量テーブルの補正点数
 - 流量テーブル : 流量テーブル(レベル値、流量値)

※ レベル値は昇順に並ぶように設定してください。(図 4.5.3.2)

○: 正しい例

流量計算方法 ユーザー定義

流量単位 m3/h

キャンセル
保存

ポイント数 3

Num	Level[m]	Flow[m3/h]
1	0.100	10.000
2	0.200	20.000
3	0.300	30.000
4	0.000	0.000

(a)

×: 誤った例

流量計算方法 ユーザー定義

流量単位 m3/h

キャンセル
保存

ポイント数 3

Num	Level[m]	Flow[m3/h]
1	0.100	10.000
2	0.300	30.000
3	0.200	20.000
4	0.000	0.000

(b)

図 4.5.3.2 ユーザー定義設定

表 4.5.3.1 堰の流量式と適用範囲 (JIS B 8302)

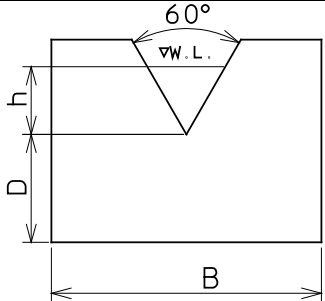
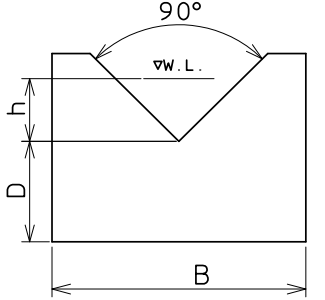
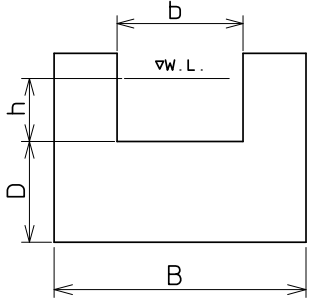
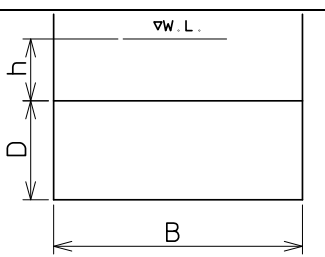
		JIS B 8302:2022	
		流量式	適用範囲
60 度 三 角 堰		$Q = 0.577Kh^{5/2}$ $K = 83 + \frac{1.978}{BR^{1/2}}$ $R = 0.1h^{3/2}/\nu$	$B = 0.44 \sim 1.0 \text{ [m]}$ $h = 0.04 \sim 0.12 \text{ [m]}$ $D = 0.1 \sim 0.13 \text{ [m]}$
90 度 三 角 堰		$Q = Kh^{5/2}$ $K = 81.2 + \frac{0.24}{h}$ $+ \left(8.4 + \frac{12}{\sqrt{D}}\right) \left(\frac{h}{B} - 0.09\right)^2$	$B = 0.5 \sim 1.2 \text{ [m]}$ $D = 0.1 \sim 0.75 \text{ [m]}$ $h = 0.07 \sim 0.26 \text{ [m]}$ $h \leq \frac{B}{3} \text{ [m]}$
四 角 堰		$Q = Kbh^{3/2}$ $K = 107.1 + \frac{0.177}{h} + 14.2 \frac{h}{D}$ $- 25.7 \sqrt{\frac{(B-b)h}{DB}} + 2.04 \sqrt{\frac{B}{D}}$	$B = 0.5 \sim 6.3 \text{ [m]}$ $b = 0.15 \sim 5 \text{ [m]}$ $D = 0.15 \sim 3.5 \text{ [m]}$ $\frac{bD}{B^2} \geq 0.06$ $h = 0.03 \sim 0.45\sqrt{b} \text{ [m]}$
全 幅 堰		$Q = KBhe^{3/2}$ $D \leq 1 \text{ m}$ $K = 60 \times \frac{2}{3} \sqrt{2g} \left(0.602 + 0.083 \left(\frac{h}{D}\right)\right)$ $1 \text{ m} \leq D \leq 2.5 \text{ m}$ $K = 60 \times \frac{2}{3} \sqrt{2g} \left(0.602 + 0.004(D-1) + (0.083 + 0.036(D-1)) \left(\frac{h}{D}\right)\right)$ 有効ヘッド $h_e = h + 0.0012 \text{ [m]}$ 重力加速度 $g = 9.80665 \text{ (m/s}^2\text{)}$	$B \geq 0.5 \text{ [m]}$ $D = 0.3 \sim 2.5 \text{ [m]}$ $h = 0.03 \sim D \text{ [m]}$ $h \leq 0.8 \text{ [m]}$ $h \leq \frac{B}{4} \text{ [m]}$
備 考	Q : 流量 [m ³ /min] b : 四角堰切欠の幅[m] K : 流量係数 D : 水路底面より堰下縁[m] B : 水路の幅[m] ν : 動粘性係数 = 0.01 [cm ² /sec] 適用範囲を超えた場合は流量計算方法を「堰 JIS K0094」に設定してください。 60° 三角堰は JIS 規格外であり JIS B 8302 内で参考として示すものです。		

表 4.5.3.2 堰の流量式(JIS K 0094)

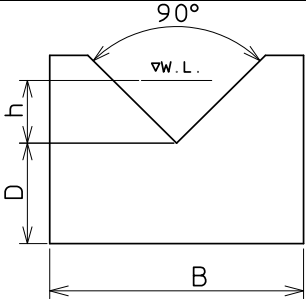
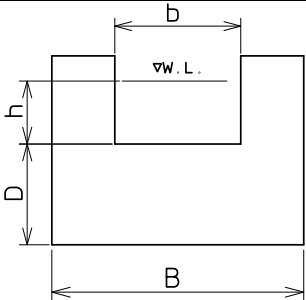
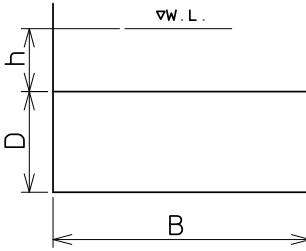
		JIS K 0094:1994
		流量式
90 度 三 角 堰		$Q = 1.404 \times h^{5/2} \times 60$ トムソンの公式
四 角 堰		$Q = 1.84(b - 0.2h)h^{3/2} \times 60$ フランシスの公式
全 幅 堰		$Q = 1.84 \times B \cdot h^{3/2} \times 60$ フランシスの公式
備 考	Q: 流量 [m ³ /min] b: 四角堰切欠の幅[m] B: 水路の幅[m]	

表 4.5.3.3 パーシャルフリューム各部寸法と流量公式(JIS B 7553)

呼び	W	流量範囲 [m ³ /h]	A	B	C	D	E	F	G	K	L	N	流量公式
PF-03	76.2	3~193	311	457	178	259	610	152	305	25	914	57	$Q = \begin{matrix} 635 \times Lv^{1.547} \\ 638 \times Lv^{1.550} \end{matrix}$
PF-06	152.4	5~398	414	610	394	397	610	305	610	76	1525	114	$1372 \times Lv^{1.580}$
PF-09	228.6	9~907	587	864	381	575	762	305	457	76	1626	114	$1927 \times Lv^{1.530}$
PF-10	304.8	11~1641	914	1343	610	845	914	610	914	76	2867	229	$2487 \times Lv^{1.522}$
PF-15	457.2	15~2508	965	1419	762	1026	914	610	914	76	2943	229	$3803 \times Lv^{1.538}$
PF-20	609.6	43~3374	1016	1495	914	1207	914	610	914	76	3019	229	$5141 \times Lv^{1.550}$
PF-30	914.4	62~5138	1118	1645	1219	1572	914	610	914	76	3169	229	$7863 \times Lv^{1.566}$
PF-40	1219.2	133~6922	1219	1794	1524	1937	914	610	914	76	3318	229	$10632 \times Lv^{1.578}$
PF-50	1524.0	163~8726	1321	1943	1829	2302	914	610	914	76	3467	229	$13436 \times Lv^{1.587}$
PF-60	1828.8	265~10551	1422	2092	2134	2667	914	610	914	76	3616	229	$16268 \times Lv^{1.595}$
PF-70	2133.6	306~12376	1524	2242	2438	3032	914	610	914	76	3766	229	$19124 \times Lv^{1.601}$
PF-80	2438.4	357~14221	1626	2391	2743	3397	914	610	914	76	3595	229	$22002 \times Lv^{1.607}$

Q: 流量[m³/h]
Lv: レベル[m]

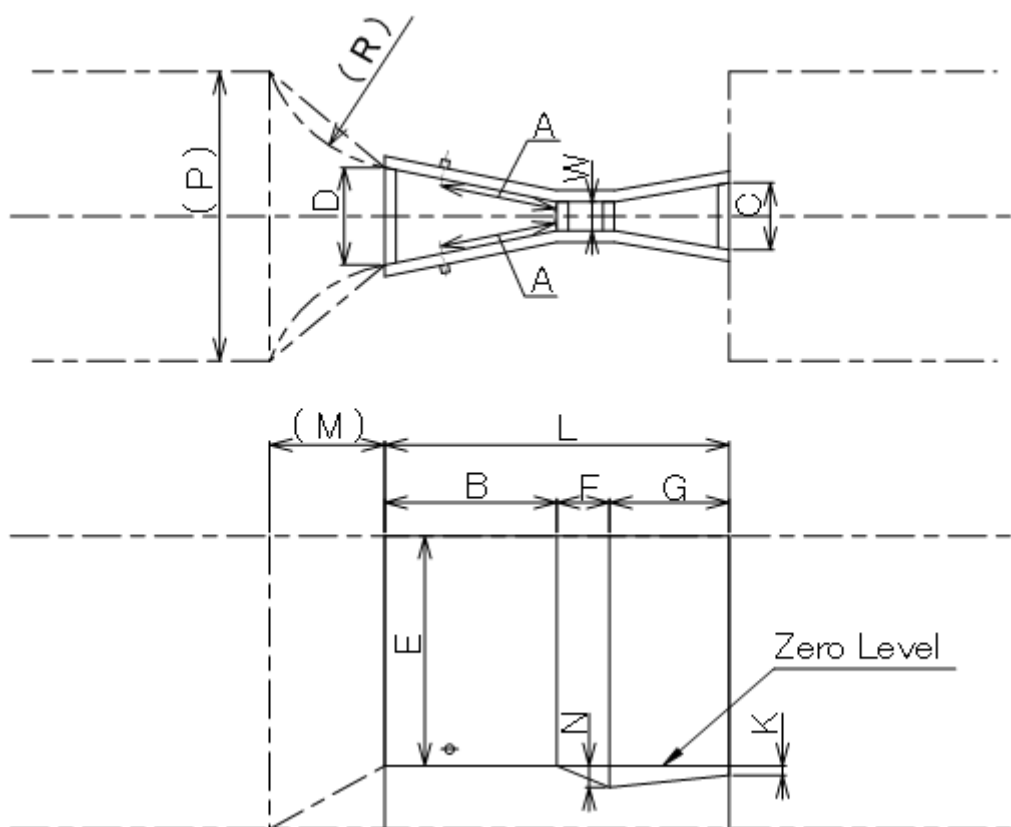


図 4.5.3.3 パーシャルフリューム

流量計算方法 堰_JIS_B8302 ◇

流量単位 m3/h ◇

キャンセル 保存

堰の種類 60°三角堰 ◇

保存

水路の幅

切欠きまでの高さ

切欠き幅

動粘性係数

保存

(a) JIS B8302

流量計算方法 堰_JIS_K0094 ◇

流量単位 m3/h ◇

キャンセル 保存

堰の種類 90°三角堰 ◇

保存

水路の幅

切欠きまでの高さ

切欠き幅

動粘性係数

保存

(b) JIS K0094

流量計算方法 フリウム_JIS ◇

流量単位 m3/h ◇

キャンセル 保存

フリウムの種類 PF-03 ◇

保存

(c) フリューム

流量計算方法 ユーザー定義 ◇

流量単位 m3/h ◇

キャンセル 保存

ポイント数

Num	Level[m]	Flow[m3/h]
1	0.000	0.000
2	0.000	0.000
3	0.000	0.000
4	0.000	0.000
5	0.000	0.000
6	0.000	0.000
7	0.000	0.000
8	0.000	0.000
9	0.000	0.000
10	0.000	0.000

File Read 保存

(d) ユーザー定義

図 4.5.3.4 流量計算方法(例)

4.5.4 校正

「校正」画面では、計測値に対する補正関連パラメータの読み出し／書き込みを行うことができます。



図 4.5.4.1 校正画面(例)

図 4.5.4.1 (a) の画面の「校正」ボタンをタップすると、図 4.5.4.1 (b) の画面が表示されます。「保存」ボタンをタップすると画面に表示されているパラメータ値が機器に書き込まれます。

- オフセット校正 : ユーザーによる(機器設置時)測定距離値に対するゼロ点調整値を設定します。
- スパン校正 : ユーザーによる(機器設置時)測定距離値に対するスパン調整値を設定します。
- 流量ゼロ点校正 : 流量計測値に対するゼロ点調整値を設定します。
- 流量スパン校正 : 流量計測値に対するスパン調整値を設定します。
- 低流量カット : 流量計測値に対する低流量カット(強制ゼロ出力)値を設定します。

表 4.5.4.1 流量単位毎の入力範囲(低流量カット)

流量単位	最小値	最大値
m ³ /D	0.0	2399976
m ³ /h	0.0	99999
m ³ /min	0.0	1666.65
m ³ /s	0.0	27.777

表 4.5.4.2 流量単位毎の入力範囲(流量ゼロ点校正)

流量単位	最小値	最大値
m ³ /D	-2399976	2399976
m ³ /h	-99999	99999
m ³ /min	-1666.65	1666.65
m ³ /s	-27.777	27.777

4.5.5 平滑化

「平滑化」画面では、計測値に対するフィルタ関連パラメータの読み出し／書き込みを行うことができます。

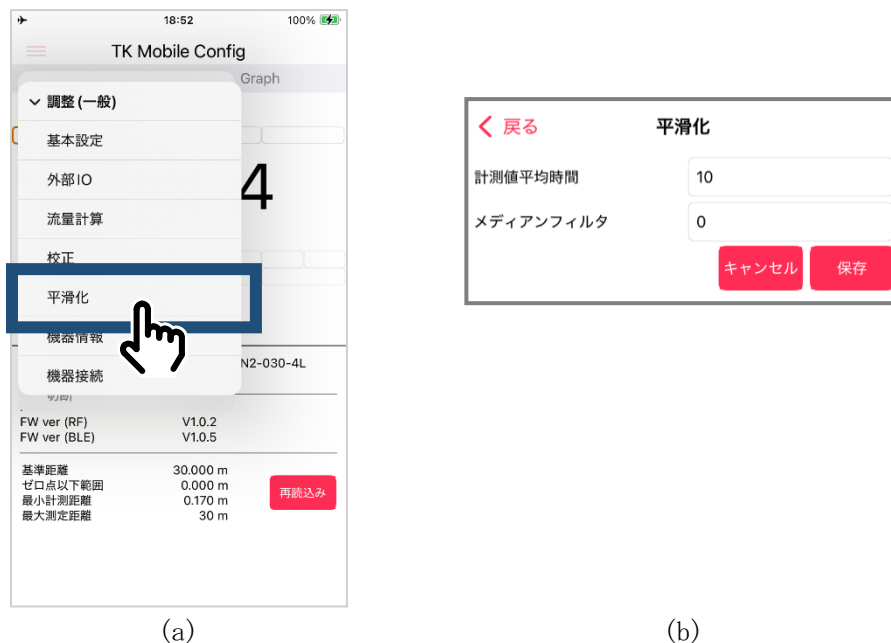


図 4.5.5.1 平滑化画面(例)

図 4.5.5.1 (a) の画面の「平滑化」ボタンをタップすると、図 4.5.5.1 (b) の画面が表示されます。「保存」ボタンをタップすると画面に表示されているパラメータ値が機器に書き込まれます。

- 計測平均時間 : 計測値に対する移動平均時間を設定します。
- メディアンフィルタ : 移動平均時間内の計測値の中で、中央値から外れた偏差の大きい値を取り除くデータ数分の時間を設定します。

- ※ 但し、以下の場合にはメディアンフィルタは無効となります。
- ・ 移動平均時間の設定値が「2 以下」
 - ・ メディアンフィルタの設定値が「0」
 - ・ メディアンフィルタの設定値が移動平均時間の設定値以上
 - ・ 測定対象未検出時(前値保持出力)

メディアンフィルタの動作(図 4.5.5.2)

- ・ 移動平均時間内の計測データから中央値を決定する。
- ・ 中央値との差が大きい計測データを除外する。このとき、メディアンフィルタの設定値で指定した数の計測データを除外する。
- ・ 残りのデータから測定値の平均を算出する。
- ・ 算出した平均値を最終的な測定値として出力する。

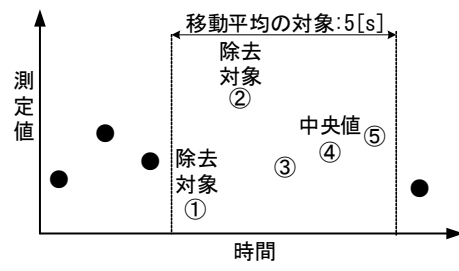


図 4.4.5.2 移動平均時間 5[s]、メディアンフィルタ 2[s]の動作

4.5.6 機器情報

「機器情報」画面では、機器に関する情報の読み出し／書き込み、機器の状態を表すステータスの読み出しを行うことができます。

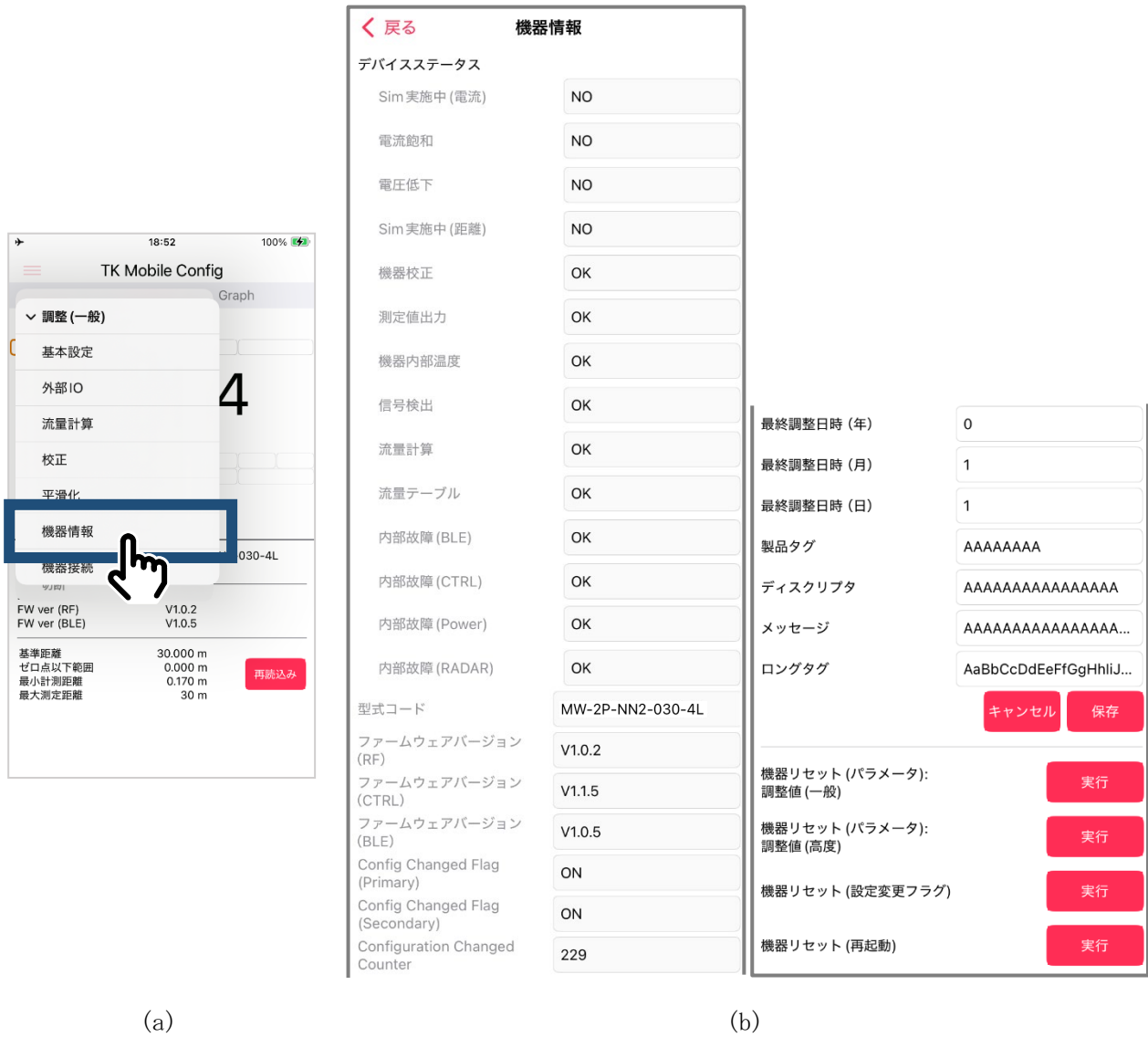


図 4.5.6.1 (a) の画面の「機器情報」ボタンをタップすると、図 4.5.6.1 (b) の画面が表示されます。「保存」ボタンをタップすると画面に表示されているパラメータ値が機器に書き込まれます。

・デバイスステータス(読み出しのみ) App Store 版 TKGauge

Sim 実施中(電流)	: MW-2P では使用していません。常に NO 表示となります。
電流飽和	: MW-2P では使用していません。常に NO 表示となります。
電圧低下	: MW-2P では使用していません。常に NO 表示となります。
Sim 実施中(距離)	: 固定距離出力状態が表示されます。 (固定距離出力: NO/計測値出力: YES)
機器校正	: 機器の校正状態が表示されます。 (正常: OK/異常: Error)
測定値出力	: 測定値の出力状態が表示されます。 (出力: OK/未出力: Error)
機器内部温度	: 機器の内部温度の状態が表示されます。 (正常: OK/異常: Error) ※ 機器内部温度が 85℃を超えた場合に異常が発生します。
信号検出	: 信号検出状態が表示されます。 (検出: OK/未検出: Error) ※ 異常が発生している場合には、機器の設置状況や基本設定に問題がないかを確認してください
流量計算	: 流量計算の設定状態が表示されます。 (正常: OK/異常: Error) ※ 異常が発生している場合には、流量計算方法の堰の設定に問題がないかを確認してください。堰の設定が JIS B 8302 の適用範囲外である可能性があります。
流量テーブル	: 流量テーブルの設定状態が表示されます。 (正常: OK/異常: Error) ※ 異常が発生している場合には、流量計算方法のユーザー定義の設定に問題がないかを確認してください。
内部故障 (BLE)	: BLE ユニットの稼働状態が表示されます。 (正常: OK/異常: Error)
内部故障 (CTRL)	: 制御ユニットの稼働状態が表示されます。 (正常: OK/異常: Error)
内部故障 (Power)	: 電源ユニットの稼働状態が表示されます。 (正常: OK/異常: Error)
内部故障 (RADAR)	: RF 制御ユニットの稼働状態が表示されます。 (正常: OK/異常: Error)

・デバイスステータス(読み出しのみ) Google Play 版 TKGauge

出力電流	: MW-2P では使用していません。常に OK 表示となります。
電流飽和	: MW-2P では使用していません。常に OK 表示となります。
電圧低下	: MW-2P では使用していません。常に OK 表示となります。
Sim 実施中	: 固定距離出力状態が表示されます。 (固定距離出力: ON/計測値出力: OFF)
機器校正	: 機器の校正状態が表示されます。 (正常: OK/異常: NG)
測定値出力	: 測定値の出力状態が表示されます。 (出力: OK/未出力: NG)
機器内部温度	: 機器の内部温度の状態が表示されます。 (正常: OK/異常: NG) ※ 機器内部温度が 85℃を超えた場合に異常が発生します。
信号検出	: 信号検出状態が表示されます。 (検出: OK/未検出: NG) ※ 異常が発生している場合には、機器の設置状況や基本設定に問題がないかを確認してください
流量計算	: 流量計算の設定状態が表示されます。 (正常: OK/異常: NG) ※ 異常が発生している場合には、流量計算方法の堰の設定に問題がないかを確認してください。堰の設定が JIS B 8302 の適用範囲外である可能性があります。
流量テーブル	: 流量テーブルの設定状態が表示されます。 (正常: OK/異常: NG) ※ 異常が発生している場合には、流量計算方法のユーザー定義の設定に問題がないかを確認してください。
内部故障 (BLE)	: BLE ユニットの稼働状態が表示されます。 (正常: OK/異常: NG)
内部故障 (CTRL)	: 制御ユニットの稼働状態が表示されます。 (正常: OK/異常: NG)
内部故障 (Power)	: 電源ユニットの稼働状態が表示されます。 (正常: OK/異常: NG)
内部故障 (RADAR)	: RF 制御ユニットの稼働状態が表示されます。 (正常: OK/異常: NG)

・機器情報

型式コード	: 機器の型式が表示されます。 (読み出しのみ)
ファームウェアバージョン(RF)	: RF 制御ユニットのファームウェアバージョンが表示されます。 (読み出しのみ)
ファームウェアバージョン(CTRL)	: 制御ユニットのファームウェアバージョンが表示されます。 (読み出しのみ)
ファームウェアバージョン(BLE)	: BLE ユニットのファームウェアバージョンが表示されます。 (読み出しのみ)
Configuration Changed Flag (Primary)	: Primary マスターにより機器の設定値を変更した場合に 1 が 表示されます。(読み出しのみ)
Configuration Changed Flag (Secondary)	: Secondary マスターにより機器の設定値を変更した場合に 1 が表示されます。(読み出しのみ)
Configuration Changed Counter	: 機器の設定を変更した回数が表示されます。(読み出しのみ)
最終調整日(年)	: 最後に調整した日(年)を設定します。
最終調整日(月)	: 最後に調整した日(月)を設定します。
最終調整日(日)	: 最後に調整した日(日)を設定します。
製品タグ	: 通信の識別の際に用いられる文字列を設定します。 ※ 最大 8 文字、半角大文字と句読記号のみ保存できます。
ディスクリプタ	: 通信の識別の際に用いられる文字列を設定します。 ※ 最大 16 文字、半角大文字と句読記号のみ保存できます。
メッセージ	: 通信で用いられる文字列を設定します。 ※ 最大 32 文字、半角大文字と句読記号のみ保存できます。
ロングタグ	: 通信の識別の際に用いられる文字列を設定します。 ※ 最大 32 文字、半角英数字と句読記号、EU 圏で使用され る文字のみ保存できます。

機器リセット(パラメータ) 調整値(一般)	: 調整(一般)で設定した設定値を初期化する場合に「実行」ボ タンをタップしてください。初期化が行われ、工場出荷時の 設定値が復元されます。 ※ パラメータ初期化後は機器リセット(再起動)を実行して ください。
機器リセット(パラメータ) 調整値(高度)	: 調整(高度)で設定した設定値を初期化する場合に「実行」ボ タンをタップしてください。初期化が行われ、工場出荷時の 設定値が復元されます。 ※ パラメータ初期化後は機器リセット(再起動)を実行して ください。
機器リセット(設定変更フラグ)	: Configuration Changed Flag を初期化する場合に「実行」ボ タンをタップしてください。
機器リセット(再起動)	: 機器を再起動する場合に「実行」ボタンをタップしてくださ い。

4.5.7 機器接続

「機器接続」画面では、機器接続に関連するパラメータの読み出し／書き込みを行うことができます。



(a)



(b)

図 4.5.7.1 機器接続画面(例)

図 4.5.7.1(a)の画面の「機器接続」ボタンをタップすると、図 4.5.7.1(b)の画面が表示されます。「保存」ボタンをタップすると画面に表示されているパラメータ値が機器に書き込まれます。

- マルチドロップモード : 同一の配線上に複数のフィールド機器を接続するモードの ON/OFF を設定します。
- デバイス番号 : 接続機器の識別に用いられる番号を設定します。
- プリアンブル個数 : 送信データのプリアンブル数を設定します。

4.6 調整(ファイル)

「調整(ファイル)」画面では、ファイルを使用して機器のパラメータ調整を行うことができます。

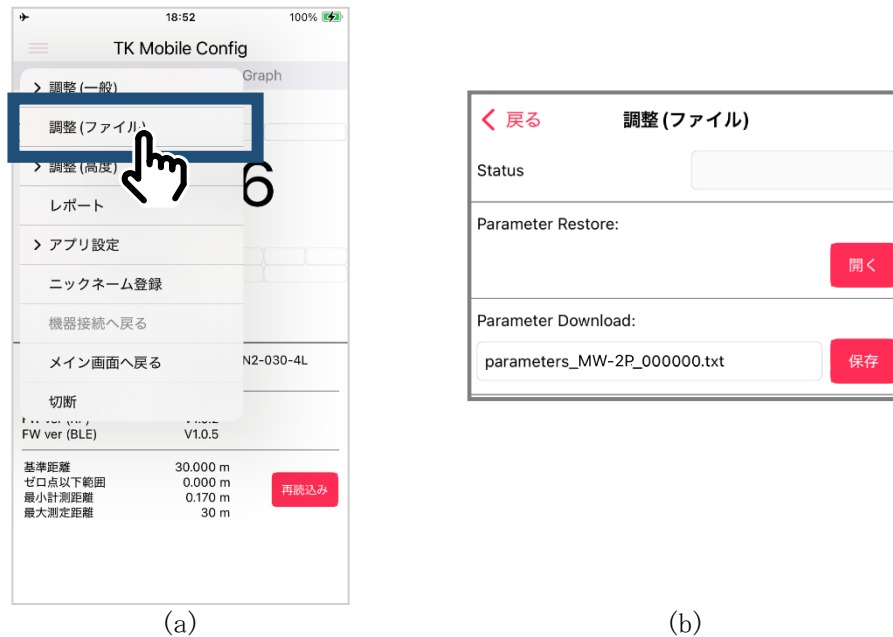


図 4.6.1 調整(ファイル)画面(例)

図 4.6.1(a)の画面の「調整(ファイル)」ボタンをタップすると、図 4.6.1(b)の画面が表示されます。「開く」または「保存」ボタンをタップするとファイル指定画面に遷移します。

- Status : 処理の進捗状況が表示されます。
- Parameter Restore : 指定したファイルのパラメータ値を機器に書き込みます。
- Parameter Download : 機器からパラメータを読み出し、指定したファイルに書き込みます。

4.7 調整(高度)

メニューの「調整(高度)」では、機器の高度な設定に関するパラメータの読み出し／書き込みを行うことができます。「調整(高度)」ボタンをタップすると、機器の高度な設定を行うためのメニューが表示されます。(図 4.7.1)

「調整(高度)」において調整できるパラメータには計測動作への影響が大きいパラメータが含まれます。これらのパラメータを調整するときは十分に注意してください。基本的には、「調整(一般)」のみの調整を推奨します。

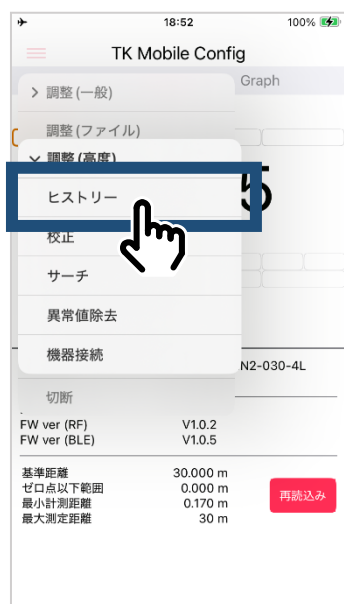


図 4.7.1 調整(高度)画面(例)

履歴	：	動作履歴の確認
校正	：	RF 校正用機器温度の確認
サーチ	：	サーチ関連パラメータの設定
異常値除去	：	異常エコーを除去するためのパラメータの設定
機器接続	：	BLE 関連パラメータの設定

4.7.1 ヒストリー

「ヒストリー」画面では、動作履歴を確認することができます。



(a)



(b)

図 4.7.1.1 ヒストリー画面 (例)

図 4.7.1.1 (a) の画面の「ヒストリー」ボタンをタップすると、図 4.7.1.1 (b) の画面が表示されます。

- | | | |
|------------|---|---|
| 電源起動後経過時間 | : | 初回電源起動からの累計経過時間が表示されます。
単位は時間です。(読み出しのみ) |
| 電源起動後サーチ回数 | : | 初回電源起動からの累計サーチ回数が表示されます。
(読み出しのみ) |
| 最終サーチ後経過時間 | : | 最終サーチ以降の経過時間が表示されます。
単位は時間です。(読み出しのみ) |

4.7.2 校正

「校正」画面では、RF 校正用機器温度を確認することができます。

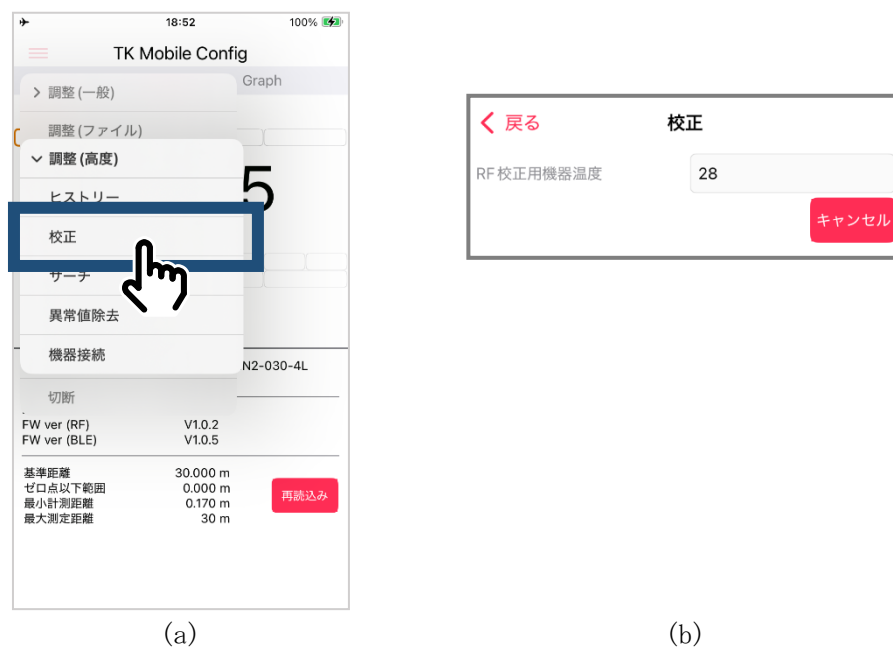


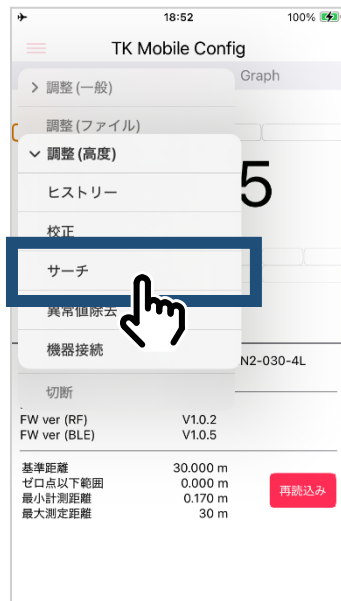
図 4.7.2.1 校正画面(例)

図 4.7.2.1 (a) の画面の「校正」ボタンをタップすると、図 4.7.2.1 (b) の画面が表示されます。

RF 校正用機器温度 : RF 制御ユニットの温度が表示されます。(読み出しのみ)
※ RF 制御ユニット校正時に使用されます。

4.7.3 サーチ

「サーチ」画面では、サーチ関連パラメータの読み出し／書き込みを行うことができます。



(a)



(b)

図 4.7.3.1 サーチ画面(例)

図 4.7.3.1(a)の画面の「サーチ」ボタンをタップすると、図 4.7.3.1(b)の画面が表示されます。「保存」ボタンをタップすると画面に表示されているパラメータ値が機器に書き込まれます。

スローサーチ

： 機能の ON/OFF を設定します。

この機能を ON に設定すると、液面エコーが検出できない状態がリサーチ遅延時間を経過した場合、直前のエコー消失位置を基準に有効ウィンドウを拡大させて液面エコーをサーチします。

スローサーチ動作の流れ(液面が検出できない場合)

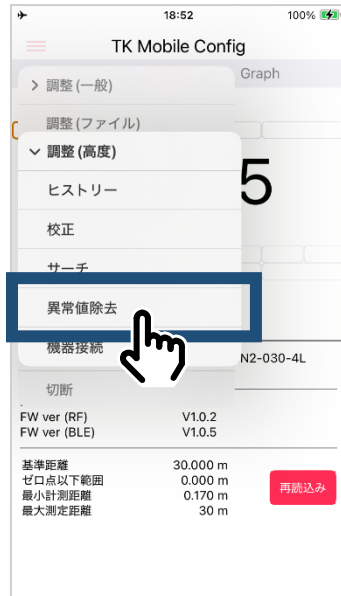
- (1) 液面エコーを消失
- (2) リサーチ遅延時間経過
- (3) 「有効ウィンドウ幅の設定値×1/2」ずつ探索範囲を拡大し、液面エコーを探索(5 ステップ)
- (4) (3)の最大幅で 5 秒探索
- (5) 全測定範囲を対象としたサーチに移行

リサーチ遅延時間

： 液面エコーを消失し捕捉できない状態が一定期間続いた場合に、再サーチを開始するまでの時間を設定します。

4.7.4 異常値除去

「異常値除去」画面では、異常エコーを除去するためのパラメータの読み出し／書き込みを行うことができます。



(a)



(b)

図 4.7.4.1 異常値除去画面(例)

図 4.7.4.1 (a) の画面の「異常値除去」ボタンをタップすると、図 4.7.4.1 (b) の画面が表示されます。「保存」ボタンをタップすると画面に表示されているパラメータ値が機器に書き込まれます。

- | | |
|---------------|--|
| エコー検出モード | ： 検出したエコーの中から液面エコーとして識別するエコー（マックスエコー／ファーストエコー）を設定します。
※ ファーストエコーはダブルバウンスが発生しやすい環境において使用します。 |
| 有効ウィンドウ幅 | ： 検出エコーに対する有効／異常の判断を行う領域を設定します。
※ 有効ウィンドウ幅設定値の 2 倍が判定領域です。前回測定時の液面エコーを中心として、この範囲内にある検出エコーを有効と判断します。 |
| ダブルバウンス | ： 検出エコーが多重反射位置のエコーである場合に除去する機能の ON/OFF を設定します。 |
| ダブルバウンスオフセット | ： 検出エコーが多重反射位置のエコーであるかを判定するための、計測基準面から多重反射位置までのオフセット値を設定します。
ダブルバウンス機能が ON の場合のみ有効です。 |
| ダブルバウンスウィンドウ幅 | ： 検出エコーが多重反射位置のエコーであるかを判定するための、ウィンドウ幅を設定します。
ダブルバウンス機能が ON の場合のみ有効です。 |

4.7.5 機器接続

「機器接続」画面では、BLE 関連パラメータの読み出し／書き込みを行うことができます。



図 4.7.5.1 機器接続設定画面 (例)

図 4.7.5.1 (a) の画面の「機器接続」ボタンをタップすると、図 4.7.5.1 (b) の画面が表示されます。「保存」ボタンをタップすると画面に表示されているパラメータ値が機器に書き込まれます。

- | | |
|--------------------|--|
| BLE | : BLE 機能の ON/OFF を設定します。 |
| BLE ブロードキャスト有効 | : BLE 通信のブロードキャストの有効/無効を設定します。
※ この機能は変更できません。 |
| BLE 伝送速度 | : BLE ユニット制御ユニット間の通信伝送速度を設定します。
※ この機能は変更できません。 |
| BLE アドバタイジング間隔 | : BLE 通信のアドバタイジング動作の間隔を設定します。 |
| BLE アドバタイジングタイムアウト | : BLE 通信のアドバタイジング動作のタイムアウトを設定します。 |
| BLE 送信電力 | : BLE 通信の送信電力を設定します。 |

4.8 レポート

「レポート」画面では、機器の設定や測定に関する情報を診断レポートとしてまとめて確認することができます。

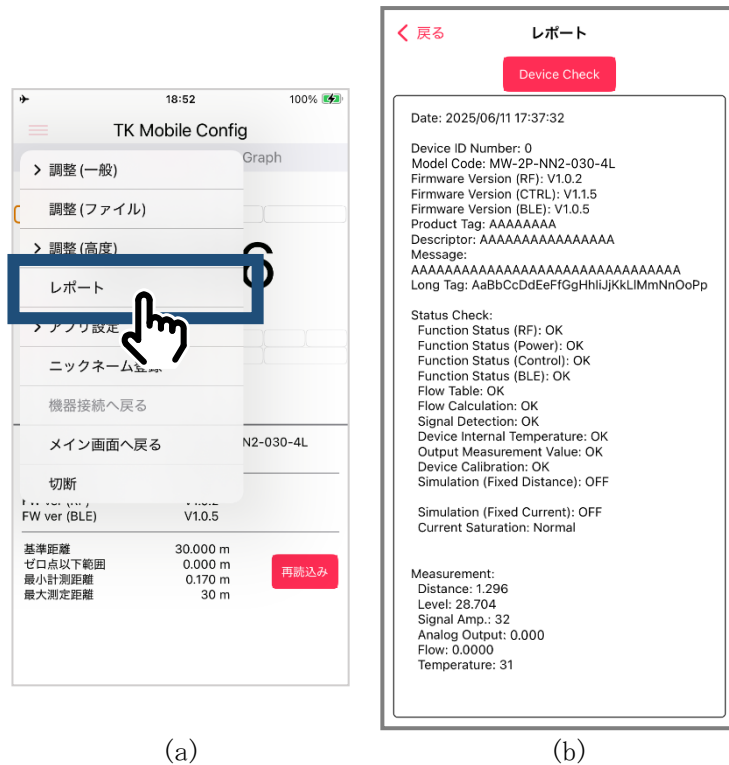


図 4.8.1 レポート画面 (例)

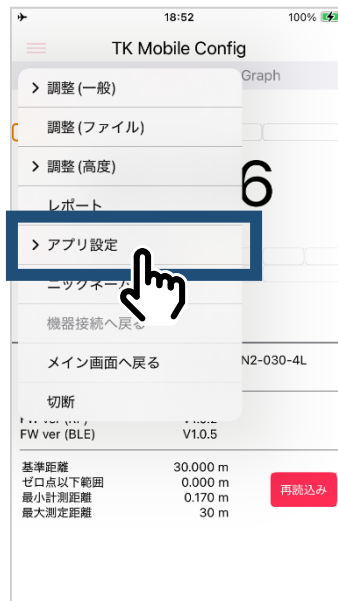
図 4.8.1 (a) の画面の「レポート」ボタンをタップすると、図 4.8.1 (b) の画面が表示されます。「DEVICE CHECK」ボタンをタップすると診断レポートが画面に表示されます。(図 4.8.1 (c))

レポートの内容

- 日時
- 機器の基本情報
- 機器ステータス
- 測定値

4.9 アプリ設定

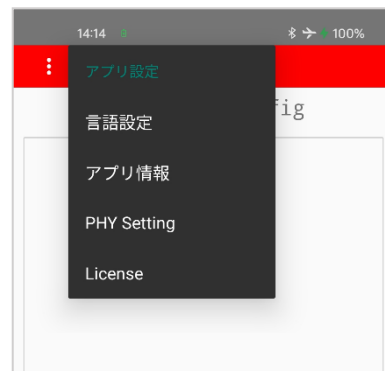
メニューの「アプリ設定」では、アプリに関する設定や情報確認を行うことができます。(図 4.9.1)



(a)



(b) App Store 版 TKGauge



(c) Google Play 版 TKGauge

図 4.9.1 アプリ設定画面(例)

- | | |
|-------------|--|
| 言語設定 | : アプリの表示言語設定
(Google Play 版 TKGauge のみ) |
| アプリ情報 | : アプリのバージョン情報表示 |
| ログ | : 計測値記録の設定
(App Store 版 TKGauge のみ) |
| PHY Setting | : 長距離通信モードへの切り替え
(Google Play 版 TKGauge のみ/対応スマートフォンのみ) |
| License | : アプリのライセンス情報表示
(Google Play 版 TKGauge のみ) |

4.9.1 言語設定（Google Play 版 TKGauge のみ）

「言語設定」画面では、アプリの表示言語を切り替えることができます。

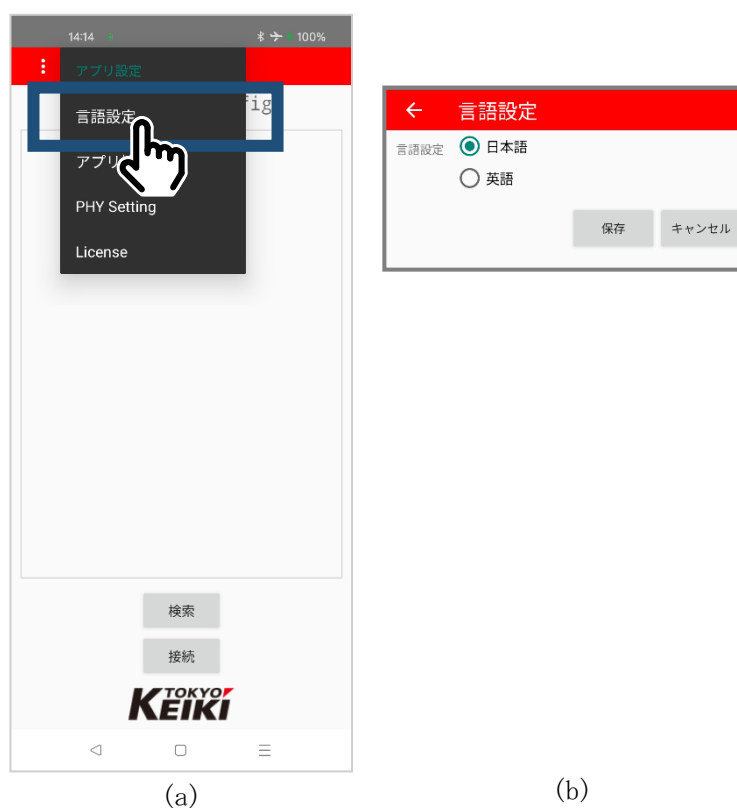


図 4.9.1.1 言語設定画面(例)

図 4.9.1.1(a)の画面の「言語設定」ボタンをタップすると、図 4.9.1.1(b)の画面が表示されます。「保存」ボタンをタップすると選択されている言語表示に切り替わります。

App Store 版 TKGauge では、表示言語はシステムが使用する言語に依存します。変更は「設定」アプリから行ってください。

- | | | |
|-----|---|-------------------|
| 日本語 | : | アプリ内表示に日本語を使用します。 |
| 英語 | : | アプリ内表示に英語を使用します。 |

4.9.2 アプリ情報

「アプリ情報」画面では、アプリのバージョン情報を確認することができます。

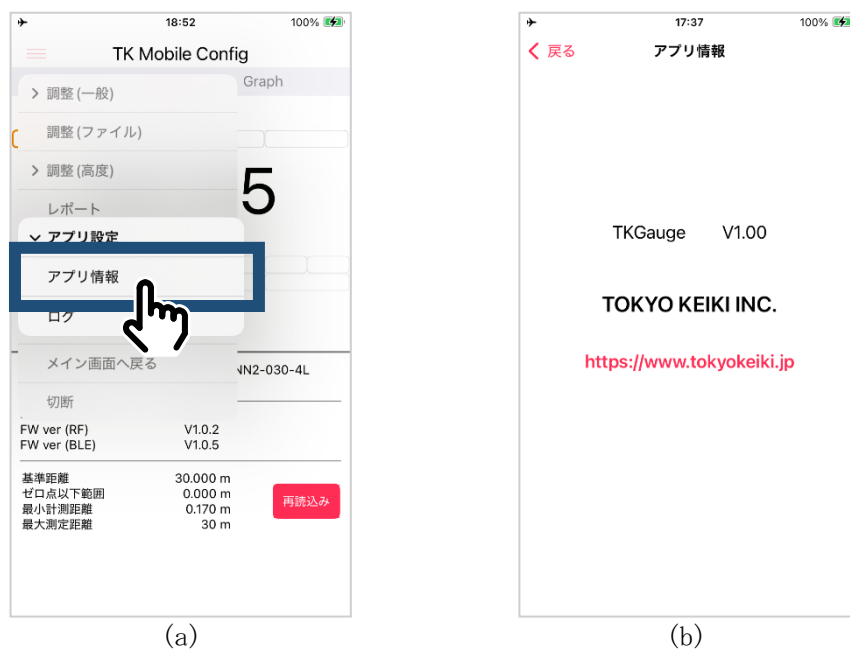


図 4.9.2.1 アプリ情報画面(例)

図 4.9.2.1 (a) の画面の「アプリ情報」ボタンをタップすると、図 4.9.2.1 (b) の画面が表示されます。

4.9.3 ログ (App Store 版 TKGauge のみ)

「ログ」画面では、計測値記録の有効／無効を切り替えることができます。



(a)



(b)

図 4.9.3.1 ログ画面 (例)

図 4.9.3.1 (a) の画面の「ログ」ボタンをタップすると、図 4.9.3.1 (b) の画面が表示されます。

保存

： 計測値記録の ON/OFF を設定します。

この機能を ON に設定すると、機器との接続中、計測値をファイルに記録し続けます。ファイルはスマートフォンの TKGauge フォルダ - log フォルダに保存します。記録ファイルの確認は「ファイル」アプリなどから行ってください。

4.9.4 PHY Setting (Google Play 版 TKGauge のみ／対応スマートフォンのみ)

「PHY Setting」画面は長距離通信に対応したスマートフォンのみ項目が表示されます。「PHY Setting」画面では、長距離通信モードへの切り替えを行うことができます。



図 4.9.4.1 PHY Setting 画面 (例)

図 4.9.4.1(a)の画面の「PHY Setting」ボタンをタップすると、図 4.9.4.1(b)の画面が表示されます。「保存」ボタンをタップすると選択した通信モードに切り替わります。

- | | | |
|--|---|----------|
| Normal(1M PHY) | : | 通常モード |
| LongRange (LE CODED PHY) | : | 長距離通信モード |
| ※ Normal(1M PHY)と比較し、長距離の通信が可能となります。 | | |
| ※ スマートフォンによっては、繋がりにくい場合がありますので
ご注意ください。 | | |

4.9.5 License (Google Play 版 TKGauge のみ)

「License」画面では、アプリのライセンス情報を確認することができます。

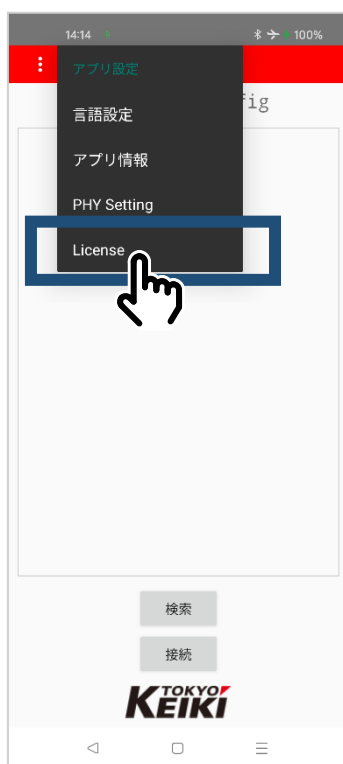


図 4.9.5.1 License

図 4.9.5.1 の画面の「License」ボタンをタップすると、アプリ内で使用しているソフトウェア、技術に関するライセンスについての情報が表示されます。

4.10 ニックネーム登録

「ニックネーム登録」画面では、機器に対するニックネームを登録することができます。

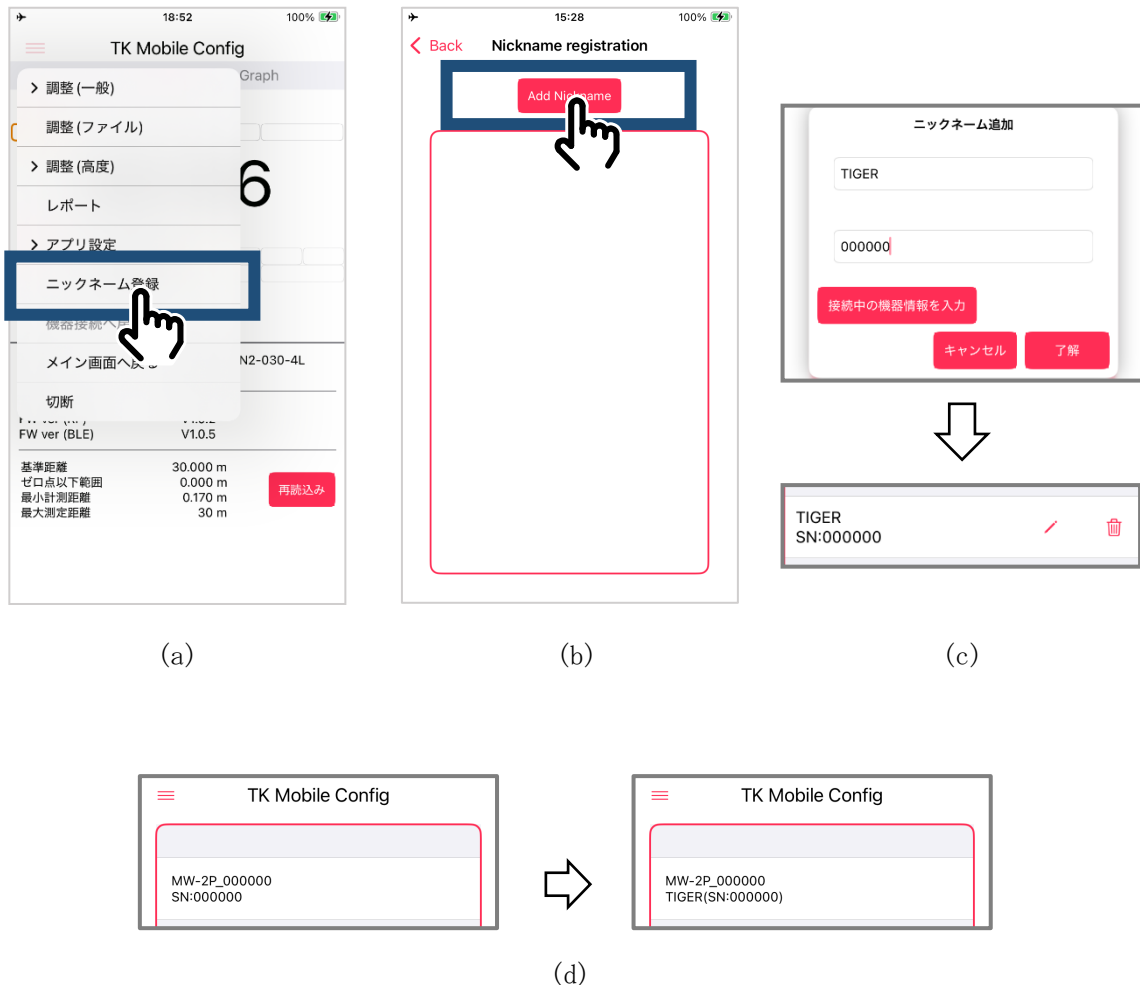


図 4.10.1 ニックネーム登録画面(例)

図 4.10.1(a)の画面の「ニックネーム登録」ボタンをタップすると、図 4.10.1(b)の画面が表示されます。「ニックネーム追加」ボタンをタップし、ニックネームと機器情報を入力します。(図 4.10.1(c))

ニックネーム登録後は、ニックネーム情報が登録された機器が検出されたときに機器のニックネームを併せて表示します。(図 4.10.1(d))



図 4.10.2 ニックネーム削除

ニックネームを削除する場合には「」ボタンをタップしてください。(図 4.10.2)

4.11 切断

機器切断時には、メニューの「切断」ボタンをタップします。(図 4.11.1(a))

機器切断後は、機器検索画面に切り替わります。(図 4.11.1(b))

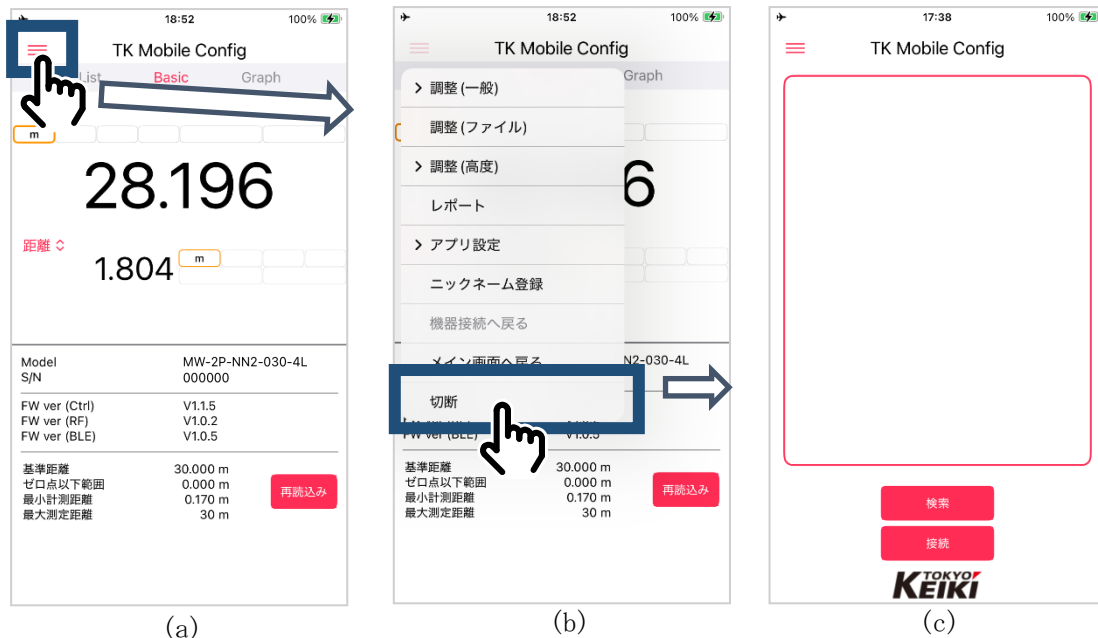


図 4.11.1 機器切断

4.12 パラメータリスト

表 4.12 パラメータリストの入力値と初期値

設定項目	単位	入力範囲/選択項目	初期値
表示オフセット	m	-999.999 ～ 999.999	0.000
基準距離	m	0.000 ～ 999.999	30.000
ゼロ点以下範囲	m	0.000 ～ 999.999	0.000
最小計測距離	m	0.000 ～ 999.999	30mモデル: 0.170 50mモデル: 1 100mモデル: 1
PV	—	レベル 距離 流量 信号強度	レベル
SV	—	レベル 距離 流量 信号強度 機器内部温度 最大流量 流量比(%) 起動からの経過時間 サーチ回数 最終サーチからの経過時間 感度余裕	距離
TV	—	レベル 距離 流量 信号強度 機器内部温度 最大流量 流量比(%) 起動からの経過時間 サーチ回数 最終サーチからの経過時間 感度余裕	流量
QV	—	レベル 距離 流量 信号強度 機器内部温度 最大流量 流量比(%) 起動からの経過時間 サーチ回数 最終サーチからの経過時間 感度余裕	信号強度
固定計測距離出力	m	0.000 ～ 999.999 ※0.0を設定した場合、計測値と連動した距離出力となります。	0.0
流量計算方法	—	計算なし 堰 JIS B8302 堰 JIS K0094 フリューム JIS ユーザー定義	計算なし

堰の種類	-	60° 三角堰 90° 三角堰 四角堰 全幅堰	60° 三角堰
フリュームの種類	-	PF-03 PF-06 PF-09 PF-10 PF-15 PF-20 PF-30 PF-40 PF-50 PF-60 PF-70 PF-80	PF-03
流量単位	-	m3/D m3/h m3/min m3/s	m3/h
水路の幅	m	0.000 ~ 999.999	0.5
切欠きまでの高さ	m	0.000 ~ 999.999	0.3
切欠き幅	m	0.000 ~ 999.999	0.15
動粘性係数	m2/s	0.000 ~ 999.999	1
ユーザー定義ーレベル	m	-999.999 ~ 999.999	0.000
ユーザー定義ー流量	(選択) m3/D m3/h m3/min m3/s	0 ~ 2399976 0 ~ 99999 0 ~ 1666.65 0 ~ 27.777	0.000
ポイント数	-	0 ~ 100	0
設置後の4mA校正	mA	3.5 ~ 4.5	4.0
設置後の20mA校正	mA	15.0 ~ 25.0	20.0
オフセット校正	m	-1 ~ 1	0.000
スパン校正	-	0.5 ~ 1.5	1.0
流量ゼロ点校正	(選択) m3/D m3/h m3/min m3/s	-2399976 ~ 2399976 -99999 ~ 99999 -1666.65 ~ 1666.65 -27.777 ~ 27.777	0.0
流量スパン校正	-	0.01 ~ 2	1
低流量カット	(選択) m3/D m3/h m3/min m3/s	0 ~ 2399976 0 ~ 99999 0 ~ 1666.65 0 ~ 27.777	0.0
計測値平均時間	s	1 ~ 120	10
メディアンフィルタ	s	0 ~ 120	0
ノイズテール ※1	dB	0 ~ 80	0
ノイズマージン ※1	dB	0 ~ 70	10
デバイスステータス	-	0x0000 ~ 0xFFFF	0
型式コード	-	例) MW-2P-NN2-030-4L	---
ファームウェアバージョン (RF)	-	例) V1.0.0	---
ファームウェアバージョン (CTRL)	-	例) V1.0.1	---
ファームウェアバージョン (BLE)	-	例) V1.0.2	---

Configuration Changed Flag	-	0 ～ 1	0
Configuration Changed Counter	-	0 ～ 65535	0
最終調整日(年)	-	0 ～ 99	0
最終調整日(月)	-	1 ～ 12	1
最終調整日(日)	-	1 ～ 31	1
製品タグ	-	ASCII文字列 ※ 英字の大文字のみの入力が可能です。	---
ディスクリプタ	-	ASCII文字列 ※ 英字の大文字のみの入力が可能です。	---
メッセージ	-	ASCII文字列 ※ 英字の大文字のみの入力が可能です。	---
ロングタグ	-	ASCII文字列 ※ 英数字の入力が可能です。	---
マルチドロップモード	-	OFF ON	OFF
デバイス番号	-	0 ～ 63	0
プリアンブル個数	-	5 ～ 20	5
スローサーチ	-	OFF ON	ON
リサーチ遅延時間	s	1 ～ 120	120
エコー検出モード	-	マックスエコー ファーストエコー	ファーストエコー
有効ウィンドウ幅	m	0.000 ～ 999.999	0.4
ダブルバウンス	-	OFF ON	ON
ダブルバウンスオフセット ※1	m	30mモデル : -30.000 ～ 999.999 50mモデル : -50.000 ～ 999.999 100mモデル : -100.000 ～ 999.999	0
ダブルバウンスウィンドウ幅	m	0.000 ～ 999.999	0.1
BLE	-	OFF ON	ON
BLE ブロードキャスト	-	無効 有効(選択不可)	無効
BLE 伝送速度	bps	9600 19200 (選択不可) 38400 (選択不可) 115200 (選択不可)	9600
BLE アドバタイジング間隔	-	32 ～ 16384	2304
BLE アドバタイジングタイムアウト	s	0 ～ 180 0 : タイムアウトなし	0
BLE 送信電力	dB	+4 +3 0 -4 -8 -12 -16 -20 -30 -40	0

※1 機器に入力範囲外の値を設定した場合、正常に動作しないことがありますのでご注意ください。

第5章 仕様

5.1 総合仕様

表 5.1.1 総合仕様

測定方式	周波数	77～81GHz	
	測定方式	FMCW レーダー方式	
	出力電力	電力 +10dBm 以下 ピーク EIRP +34dBm/50MHz 以下 平均 EIRP -3dBm/MHz 以下	
	ビーム幅 (電力半値幅)	30m モデル	6°
		50m モデル 100m モデル	3°
測定周期		1 秒	
最小起動時間		5 秒	
トラッキング性能(液面変化速度)		最大 2.5m/s	
消費電流		3.5mA typ. (電源電圧 DC18V, +25℃)	
繰返し性		1mm	
温度依存性		10mmp-p 及び ±3mm/10K 以下	
測定範囲	30m モデル	0.17～30m	
	50m モデル	1～50m	
	100m モデル	1～100m	
測定精度※ ¹ (静水面)	30m モデル	±2mm (0.17～30m) ※ ²	
	50m モデル	±2mm (1～10m) ※ ² ±0.02%RD (10m～50m) ※ ²	
		±2mm (1～10m) ※ ² ±0.02%RD (10m～100m) ※ ²	
材質	本体筐体	PBT-GF30	
	シール材(Oリング)	シリコンゴム (VMQ) または EPDM	
	アンテナ(レンズ)	PTFE	
	押ボタンスイッチ	ポリアミド樹脂(操作部) 亜鉛ダイキャスト(ベゼル)	
	スイッチ取付部	PVC、SUS304、EPDM	

質量		30m モデル	約 600g（電池含まず）	
		50m モデル	約 800g（電池含まず）	
		100m モデル		
電源	定格電圧	DC18V（006P 電池 2 個使用）		
	動作可能範囲	DC10.5～36V		
連続稼働時間		約 50 時間※ ³		
デジタル出力	通信方式	Bluetooth Low Energy（BLE）		
	分解能	1mm		
	最小出力周期	1 秒		
表示	表示器	なし		
測定環境	測定対象	液体※ ⁴		
	測定対象温度	0 ～ +50℃		
	耐圧	大気圧		
	周囲温度	電波レベル計 本体	0 ～ +60℃※ ⁵	
		同梱電池	0 ～ +50℃	
輸送保管温度	電波レベル計 本体	-20 ～ +60℃		
	同梱電池	-20 ～ +35℃		
保護等級		IPX4		
外形寸法		30m モデル	124(長さ) x 97(幅) x 170(高さ)	
		50m モデル 100m モデル	124(長さ) x 101(幅) x 237(高さ)	
筐体色		グレー、紺		
機器包装		段ボール梱包		

※1 用語の定義は JIS Z 8101 に準じます。

※2 測定環境によっては測定値にオフセットが発生する可能性があります。設置環境に合わせてパラメータ「オフセット校正」により補正を行ってください。

※3 同梱電池(オプション品)を満充電して使用、+25℃環境で使用した場合です。

※4 水以外の場合、液体の性質によっては最大測定距離が短くなります。また、精度が悪化する可能性があります。

※5 ご使用される電池の推奨使用温度範囲がこれより狭い場合、電池の推奨使用温度範囲が優先されます。

5.2 オプション仕様

表 5.2.1 オプション仕様

取付金具	無し、または SUS304/SUS316L から選択
電池	東芝ライフスタイル 6TNH22A または同等品
電池充電器	東芝ライフスタイル TNHC-622SC または同等品※6

※6 同梱する電池に対応する充電器をご提供します。

5.3 型式コード表

表 5.3.1 型式コード表

製品コード	認証番号※7	仕様
MW-2P-NN2-030-4L	001-A21519 001-A22107	測定範囲:30m モデル
MW-2P-NN2-050-8L	001-A21520 001-A22108	測定範囲:50m モデル
MW-2P-NN2-100-8L	001-A21520 001-A22108	測定範囲:100m モデル

※7 製造時期により認証番号が異なります。

5.4 外形図(各部の名称及び寸法)

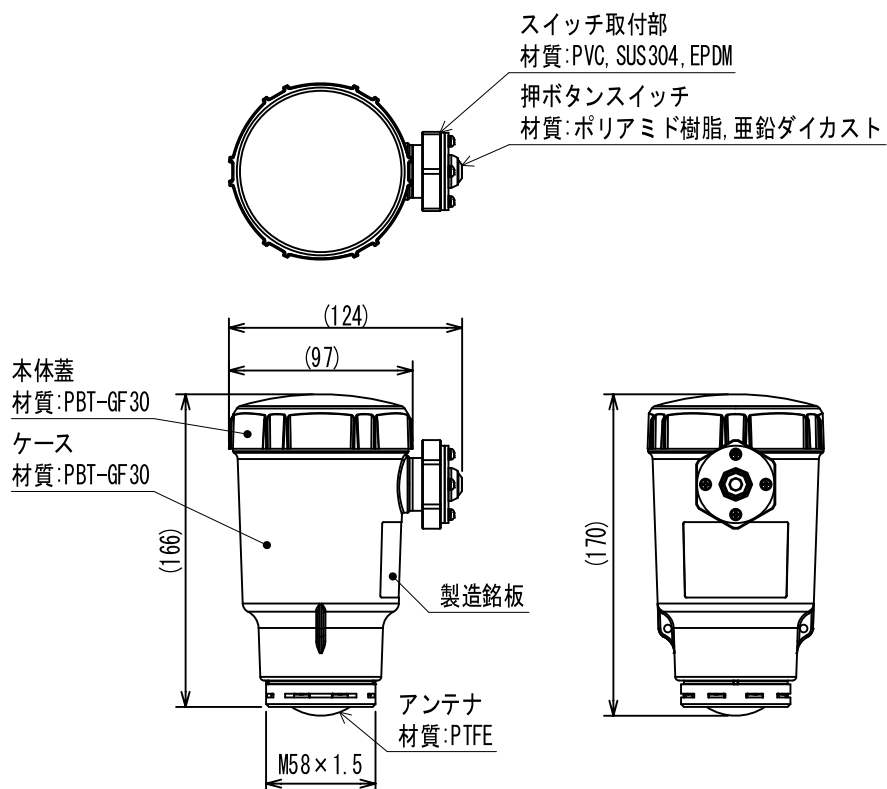


図 5.4.1 30m モデル外形図

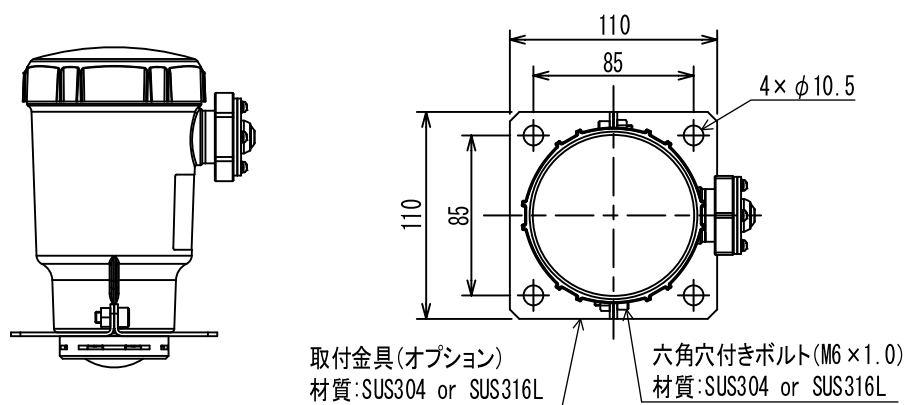


図 5.4.2 取付金具取付図(30m モデル)

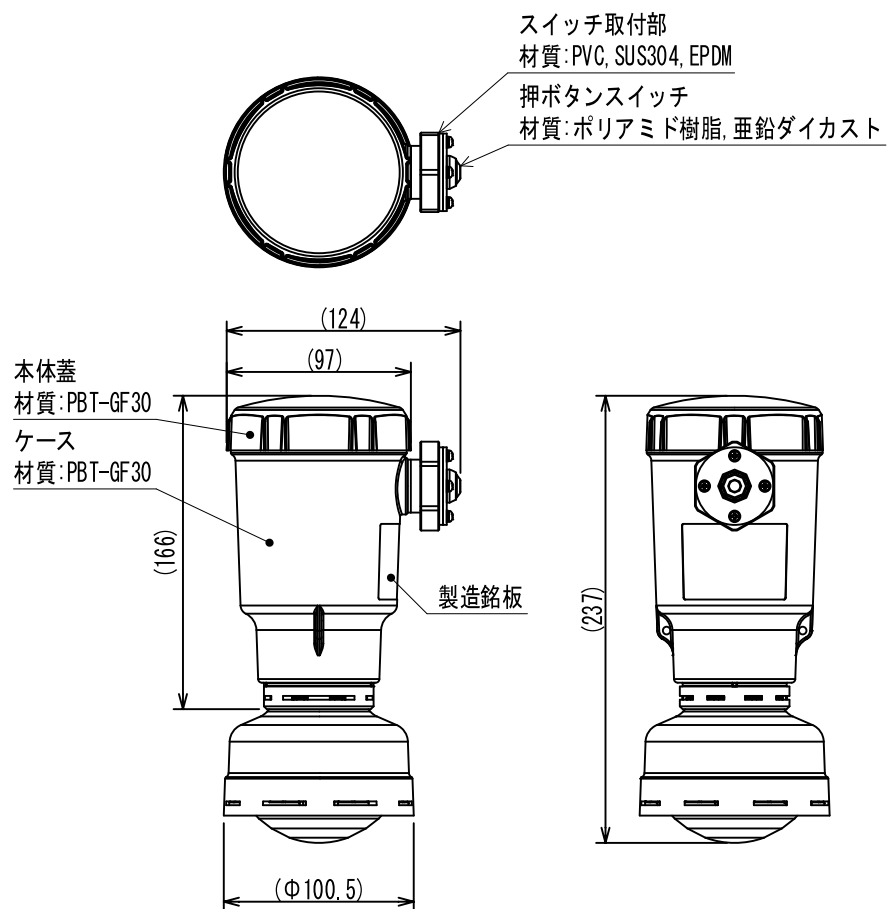


図 5.4.3 50m モデル、100m モデル外形図

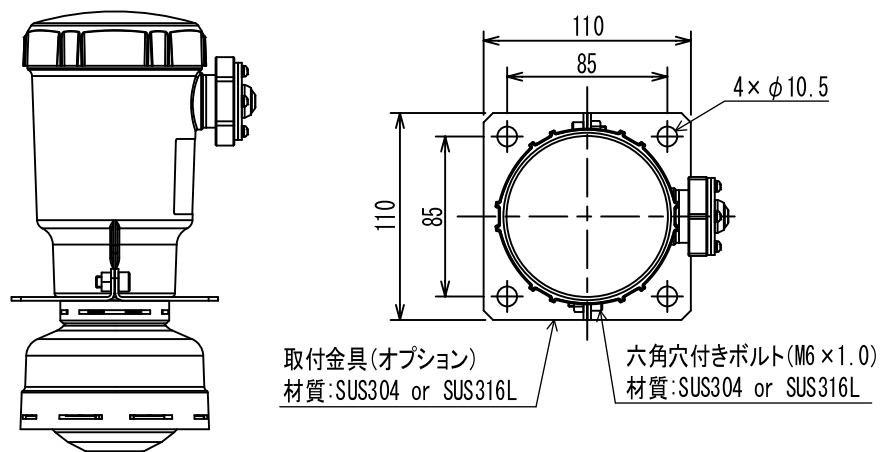


図 5.4.4 取付金具取付図(50m モデル、100m モデル)

取付方法は第2章 設置の2.2 取付方法を参照してください。

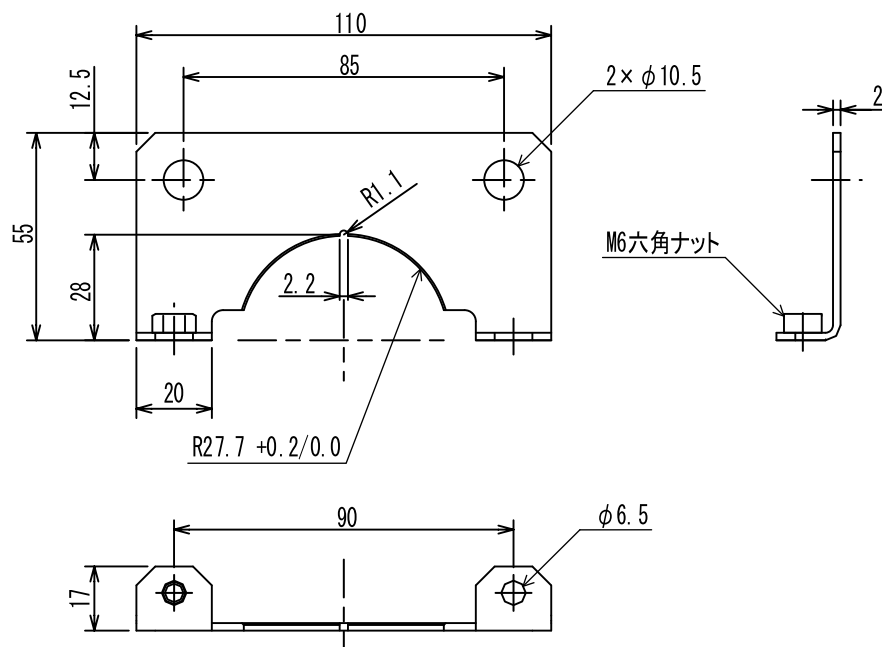


図 5.4.5 取付金具(オプション)外形図

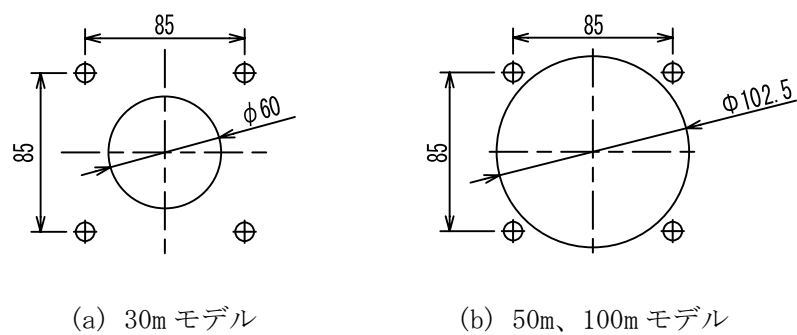


図 5.4.6 取付寸法参考図

第 6 章 電波レベル計の測定原理

6.1 測定原理

本電波レベル計は FMCW レーダーの原理に基づき、測定対象までの距離を計測します。図 6.1.1 に FMCW レーダーの測定原理を示します。

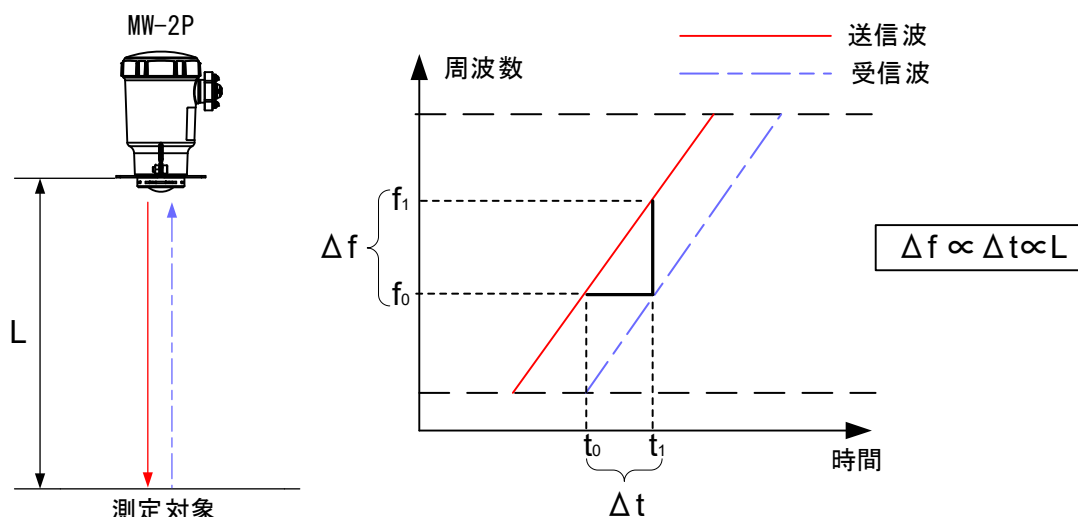


図 6.1.1 で示すように、電波レベル計から周波数変調された電波を時刻 t_0 で送信します。測定対象で反射した電波は伝搬時間 Δt だけ遅れた時刻 t_1 で受信されます。送信波の周波数は変化しているため、時刻 t_1 における送信波の周波数は f_1 となり、時刻 t_1 では送信波と受信波の周波数差 Δf が生じます。ここで、送信波の周波数は一定で変化させるため、周波数差 Δf と伝搬時間 Δt は比例します。また、伝搬時間 Δt と測定対象までの距離 L も比例します。

この測定原理を基に、FMCW レーダーはその周波数差 Δf を計測することにより、伝搬時間 Δt を求め、測定対象までの距離 L を算出します。

営業所一覧

本機器の故障や修理等のご相談は最寄りの営業所までご連絡ください。

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 K24-013A

ポータブル電波レベル計

MW-2P 取扱説明書

2024 年 9 月 初版発行

2025 年 7 月 第 2 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。