

取扱説明書
MRS-100シリーズ
デジタルテレメータ
MRS-111A-E
MRS-101A-S
MRS-101A-SE
MRS-101A-V

このたびは、共和電業の製品をお買い求めいただきまして誠にありがとうございます。

この取扱説明書をよくお読みいただき、末永くご愛用いただきますようお願い申し上げます。

取扱説明書に説明されている以外の方法ではお使いにならないでください。

取扱説明書に記載した会社名、商品名は一般に各社の商標または登録商標です。

本製品の一部または全部を無断で複写・複製することを禁止します。

本製品は株式会社共和電業の著作物であり、その著作権は株式会社共和電業に帰属します。

取扱説明書の内容は、予告なく変更することがあります。

本製品を使用した際に生じるいかなる損害に関しても、弊社がその一切の責任を負わないものとします。

目 次

目 次	2
標準付属品	3
別売品	4
安全上の注意事項(ご使用前に必ずお読みください)	5
保守点検について	8
機器の更新について	8
本取扱説明書における表記方法	8
1. 製品概要	10
1-1. 概要	11
1-2. 特長	11
1-3. 組合せ機種	12
2. 各部の名称と主な機能	13
2-1. 受信機	13
2-1-1. 前面	13
2-1-2. 背面	22
2-2. 送信機	24
3. 結線方法	27
3-1. 受信機のアンテナ	27
3-2. 送信機のアンテナ	27
3-3. 受信機の結線方法	28
3-4. 送信機の結線方法	29
4. コマンドモードと測定モード	31
4-1. 本テレメータの動作状態	31
5. 実際の操作	34
5-1. 測定までの操作	35
6. 送信機の電源	39
6-1. 送信機推奨電池	39
6-2. 送信機電源電圧監視 LED の点灯条件	40
6-3. 推奨電池の推定稼働時間 (MRS-101A-S/SE の場合)	41
6-4. 推奨電池の推定稼働時間 (MRS-101A-V の場合)	44
7. システムの補足説明	47
7-1. アンテナの設置方法	47
7-2. 2本の受信アンテナを使用した受信方法 (ダイバーシティ方式) について	51
7-3. 受信延長ケーブルの使用	53
7-4. オプション品	54
7-5. 電波干渉について	55
7-6. 使用例	56
8. 仕様	57
8-1. MRS-111A-E (1ch 受信機 (CE 向け)) 仕様	57
8-3. MRS-101A-SE (1ch ひずみ送信機 (外部アンテナ)) 仕様	59
8-4. MRS-101A-V (1ch 電圧送信機) 仕様	60
8-5. MRS-10A (制御ソフトウェア) 仕様	61
8-6. 外形寸法図	62
8-6-1. MRS-111A-E (1ch 受信機 (CE 向け))	62
8-6-2. MRS-101A-S (1ch ひずみ送信機)	63
8-6-3. MRS-101A-SE (1ch ひずみ送信機 (外部アンテナ))	64
8-6-4. MRS-101A-V (1ch 電圧送信機)	65
8-6-5. EXT-ANT1 【小型平面アンテナ】	66

本取扱説明書は、MRS-111A-EおよびMRS-101A-S、MRS-101A-SEまたはMRS-101A-Vの本体について記載しています。

標準付属品

1ch受信機：MRS-111A-Eには、次の付属品と一緒に梱包されています。
梱包を開けましたら、付属品が揃っていることをお確かめください。

MRS-10A 制御ソフトウェア	1枚 (CD-R)
BNC-BNCケーブル (U-59)	1本
USBケーブル (N-38)	1本
ACアダプタ	1式
AC電源ケーブル (C Type)	1式
アース線 (P-72)	1本
小型平面アンテナ (EXT-ANT1)	2個
SMAストレートコネクタ (リバース)	2個
SMAライトアングルコネクタ (リバース)	2個
受信延長ケーブル (2m)	2本
フェライトコア (E04SR170730A)	1個
横穴式吸着盤 (55mm)	2個
結束バンド	2本
製品保証について	1部

1chひずみ送信機：MRS-101A-Sには、次の付属品と一緒に梱包されています。
梱包を開けましたら、付属品が揃っていることをお確かめください。

アダプタ基板 (ADP-01) *	1個
0番1種ナベ小ネジ (M2x4) *	1本
動作確認用電池ケース (単四×2本用)	1個
IDラベル	1枚
製品保証について	1部
*送信機本体に装着済み	

1chひずみ送信機 (外部アンテナ)：MRS-101A-SEには、次の付属品と一緒に梱包されています。
梱包を開けましたら、付属品が揃っていることをお確かめください。

アダプタ基板 (ADP-01) *	1個
0番1種ナベ小ネジ (M2x4) *	1本
動作確認用電池ケース (単四×2本用)	1個
外部アンテナ (W1030)	1本
アンテナハーネス (E-04)	1本
IDラベル	1枚
製品保証について	1部
*送信機本体に装着済み	

1ch電圧送信機：MRS-101A-VIには、次の付属品と一緒に梱包されています。
梱包を開けましたら、付属品が揃っていることをお確かめください。

電圧アダプタ（ADP-03）＊		1個
0番1種ナベ小ネジ（M2x4）＊		1本
動作確認用電池ケース（単四×2本用）		1個
IDラベル		1枚
製品保証について		1部

＊送信機本体に装着済み

別売品

ダイバーシティ平面アンテナ		EXT-ANT2
DC電源ケーブル（2m）		P-76

安全上の注意事項(ご使用の前に必ずお読みください)

本製品は、「仕様」の内容に添って設計されています。仕様を外れるような環境では使用しないでください。故障の原因になる可能性があります。

ご使用の前に

ご使用に際しては、下記の安全事項を必ずお守りください。

なお、これらの注意に反したご使用により生じた損害につきましては、株式会社共和電業は責任を負いかねます。

本製品には、安全にご使用して頂くために、下記シンボルマークを使用しています。

	保護接地端子を示します。 本製品にこの表示のある端子は、必ず接地してください。
---	--

注意表示について

この「安全上の注意事項」は安全にご使用していただくために、下記の警告、注意表示が使用されています。

 警告	取り扱いを誤った時、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される場合
 注意	取り扱いを誤った時、使用者が損害を負う危険が想定される場合、および物的損害の発生が想定される場合

 警告	
●警告事項 取扱説明書に記述されている警告事項を必ず守ってください。 ●電源 火災防止のため、本製品の電源電圧仕様と、お使いになる電源電圧が適合していることを確認してから、電源を接続してください。 ●引火性ガス等の雰囲気 火災や爆発事故を防止するため、引火性ガス、引火性蒸気、引火性粉塵のある場所では使用しないでください。 ●異常が生じた場合 煙が出ている、変な臭いや異常な音がしたら、ただちに電源を遮断し使用を中止してください。 ●保護接地 GND端子は必ず接地を行ってください。接地していない場合、感電、性能の低下、故障の原因となります。 ●本製品の故障によりシステム系に二次的災害発生の可能性のある場合は、必ず別の技術手段による保全策を併用してください。 ●本製品を医療施設内で使用することは絶対におやめください。 医療機器の誤動作の原因となり、生命の危険をもたらすおそれがあります。 ●本製品を航空施設および航空機内で使用することは絶対におやめください。 航空設備の誤作動の原因となり、生命の危険をもたらすおそれがあります。 ●携帯電話等の無線設備の使用が禁止されている所で、本製品を使用することはおやめください。	

注意

●注意事項

取扱説明書に記述されている注意事項を必ず守ってください。

- 電源スイッチをOFFにした後、すぐに電源スイッチをONにしないでください。
電源スイッチをOFFにしたら、約5秒間電源スイッチをONにしないでください。
5秒以内に電源スイッチをONにしたり、ON/OFFを繰り返したりすると、電源ON時に発生するラッシュカレント(突入電流)により故障する場合があります。
- 使用温度範囲でお使いください。
使用温度範囲外でお使いになると性能の低下や故障の原因になります。
- 使用湿度範囲内(ただし結露しないこと)でお使いください。
使用湿度範囲外や水滴のかかる環境でお使いになると、性能の低下や故障の原因になります。
- 高度2,000m以下でご使用ください。
- 周囲温度、湿度が急激に変化した場合はすぐに使用しないでください。
使用環境に放置して、なじませてからお使いください。
移動などにより周囲温湿度が急激に変化した場合、結露する場合があります、性能の低下や故障の原因になります。
- 大きな振動や衝撃の加わる環境では、使用しないでください。
振動や衝撃は、仕様範囲内でお使いください。
連続した振動や大きな衝撃が加わりますと、性能の低下や故障の原因となります。
- 本製品を高所に取付ける場合、アンテナやアンテナ部品の落下などによって、人や物などに危害や損害を与えたりすることがないように、安全な場所を選んで設置してください。
- 本製品は、無線LAN、Bluetooth[®]、電子レンジと同じ2.4GHz帯の周波数を使用しています。無線LAN等を使用した機器が妨害電波の発生源となり、本製品の通信エラーを発生させる原因となる場合があります。本製品の使用中、これらの機器が周辺にないことをご確認ください。
また、本製品専用制御ソフトウェアがインストールされたパソコンに搭載されている無線LANやBluetooth[®]も妨害電波の発生源となります。そのパソコンで、本製品を操作する場合は、そのパソコンに搭載されている無線LANやBluetooth[®]を停止してお使いください。
本製品を使用中、ノイズ源となりうる強い電磁波を発生する機器から本製品を極力離してください。
- 電源事情の悪い場所では使用しないでください。
電源電圧仕様の範囲内で使用してください。瞬時停電やノイズのない電源でお使いください。
- 接続ケーブルは引っ張らないでください。
接続ケーブルは接続部に無理な力が加わらないように余裕を持たせて接続してください。
接続ケーブルを引っ張ると、データ異常やケーブルの断線、コネクタの破損の原因となります。
- 溶接機の近くへの変換器の設置や、溶接機の近くでの測定は行わないでください。データの異常、誤動作、故障の原因となります。
- 分解、改造をしないでください。感電、故障の原因になります。また保証対象外となります。
- ほこり、粉じん、腐食性ガスにさらされる環境では使用、保管しないでください。
性能の低下や故障の原因になります。
- 海に近い場所で使用、保管する場合は、外気を遮断する措置を講じてください。
性能の低下や故障の原因になります。
- CD-Rの取り扱いには注意してください。
直射日光の当たる場所や高温、多湿の場所で保管しないでください。
物を載せたり折り曲げたりして、力を加えないでください。
CD-Rの両面とも指紋、汚れや傷などを付けないように扱ってください。
- 使用前に予熱してください。
精度の良い測定を行うために電源投入後、約1時間の予熱時間を設けて測定を開始するようにしてください。
- 清掃について
本製品が汚れた際には、乾いた柔らかい布で清掃してください。本体内部に埃などが付着している場合はエアブローで清掃し、電子部品には触らないでください。

- 送信機（MRS-101A-S, MRS-101A-SEまたはMRS-101A-V）を屋外や多湿の場所で使用する際には、送信機本体、電池、配線への防水・防滴処理を講じてください。
- 送信機（MRS-101A-S, MRS-101A-SEまたはMRS-101A-V）を設置する際には、平らな場所に設置してください。
- 送信機（MRS-101A-SE）のアンテナハーネスやアンテナの取り外しの際は、必ず電源をお切りください。

保守点検について

本製品は多数の電気部品から構成されており、その中には有寿命部品も含まれています。
有寿命部品は、使用頻度や経過時間や使用環境（温度・湿度）等により、劣化／摩耗が進行し、性能の低下、誤動作、故障の原因となる場合があります。

本製品で使用している有寿命部品について、下記に表記します。

○アルミ電解コンデンサ

容量変化によるSN比の低下や、液漏れによる発煙、誤動作に至る場合があります。

○ACアダプタ（標準付属品）

発熱、発煙、安定した電圧が出力されない場合があります。

本製品を長期間安定してご使用いただくためには、定期的な保守による点検および部品交換が必要となります。保守点検、有寿命品の交換につきましては、お手数でも弊社営業所または最寄りの代理店までお問い合わせください。

※主な有寿命部品：アルミ電解コンデンサ、ACアダプタ

※有寿命部品以外の部品も経年変化は発生し、故障する場合があります。

機器の更新について

機器の保守点検・部品交換は、性能を維持し機器寿命を延命させる有効な手段といえます。しかしながら交換可能な部品は消耗品、有寿命部品に限られるため、機器全体の経年劣化は徐々にではありますが進んでいきます。長期使用され修理頻度の高くなった機器は更新を検討されることを推奨します。

本取扱説明書における表記方法

本取扱説明書において、説明に当たって以下のような表記を行っています。

■パネル面の表示について

パネル面に表示される名称は「 」で囲んで表記します。

■注意事項について

取り扱いにあたって特に注意していただきたい事項や、参考になる事項について、適宜下記のような注意を喚起する表記を行っています。

表記例

ご注意

取り扱い上、特に注意が必要な内容を記載します。

MEMO

取り扱い上、参考になるとと思われる内容を記載します。

ご注意

機器認証について

本製品は国内、米国、インド、タイ、欧州専用です。
その他の国・地域ではご使用いただけません。

日本

本製品は、電波法に基づく小電力データ通信システムの無線局の無線設備（技術基準適合認定：証明規則第2条第1項第19号）として、認証を受けています。

従って、本製品を使用するときに無線局の免許は必要ありません。ただし、以下の事項を行うと法律で罰せられることがあります。

- ・ 本製品を分解／改造すること
- ・ 本製品に貼ってある証明ラベルをはがすこと

機器名称：MR-2400MA 工事設計認証番号：007-AE0235

FCC

COMPLIANCE WITH ELECTRIC DIRECTIVES & REGULATIONS

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

[CAUTION]

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

Contains Transmitter Module

FCC ID: 2AJE9, MR-2400MA

INDIA

REGULATORY NOTICE FOR Radio Frequency module

This manual contains regulatory information for the following Kyowa's product:

- ・ Notice for users in India

For model: MR-2400MA

ETA-210/2017/RLO (SR)

THAILAND

REGULATORY INFORMATION in Thailand

เครื่องโทรคมนาคมและอุปกรณ์นี้ มีความสอดคล้องตามข้อกำหนดของ กสทช.

NOTE

EUROPEAN UNION



Hereby, Kyowa Electronic Instruments Co., Ltd., declares that each equipment of the MRS-100 series is in compliance with Directive 2014/53/EU in countries of the European Economic Area (EEA) and EFTA countries (Iceland, Norway, Liechtenstein, Switzerland) and Turkey.

English	This equipment is in compliance with the essential requirements and other relevant provisions of Directive 2014/53/EU.
Česky [Czech]	Toto zařízení je v souladu se základními požadavky a ostatními odpovídajícími ustanoveními Směrnice 2014/53/EU.
Deutsch [German]	Dieses Gerät entspricht den grundlegenden Anforderungen und den weiteren entsprechenden Vorgaben der Richtlinie 2014/53/EU.
Español [Spain]	Este equipo cumple con los requisitos esenciales así como con otras disposiciones de la Directiva 2014/53/UE.
Français [France]	Cet appareil est conforme aux exigences essentielles et aux autres dispositions pertinentes de la Directive 2014/53/UE.
Ελληνική [Greek]	Αυτός ο εξοπλισμός είναι σε συμμόρφωση με τις ουσιαστικές απαιτήσεις και άλλες σχετικές διατάξεις της Οδηγίας 2014/53/ΕΕ
Italiano [Italian]	Questo apparato é conforme ai requisiti essenziali ed agli altri principi sanciti dalla Direttiva 2014/53/UE.
Magyar [Hungarian]	Ez a készülék teljesíti az alapvető követelményeket és más 2014/53/EU irányelvben meghatározott vonatkozó rendelkezéseket.
Nederlands [Dutch]	Dit apparaat voldoet aan de essentiële eisen en andere van toepassing zijnde bepalingen van de Richtlijn 2014/53/EU.
Norsk [Norwegian]	Dette utstyret er i samsvar med de grunnleggende krav og andre relevante bestemmelser i EU-direktiv 2014/53/EU.
Română [Romanian]	Acest echipament este în conformitate cu cerințele esențiale și cu alte prevederi relevante ale Directivei 2014/53/UE.
Slovensky [Slovak]	Toto zariadenie je v zhode so základnými požiadavkami a inými príslušnými nariadeniami direktív: 2014/53/EU.
Suomi [Finnish]	Tämä laite täyttää direktiivin 2014/53/EU olennaiset vaatimukset ja on siinä asetettujen muiden laitetta koskevien määräysten mukainen.
Svenska [Swedish]	Denna utrustning är i överensstämmelse med de väsentliga kraven och andra relevanta bestämmelser i Direktiv 2014/53/EU.

The full declaration of conformity for this product can be found at
http://www.kyowa-ei.com/eng/company/environment/eu_declaration.html.

The maximum RF power is below:
The band 2405 – 2480 MHz is 4.0dBm

1. 製品概要

1-1. 概要

回転シャフトのトルク測定や、ひずみゲージからの配線引き回しが困難な測定に、ワイヤレス測定（テレメータ）が望まれております。本製品は、テレメータとして求めている厳しい使用環境や条件（耐振・耐衝撃・耐遠心、狭スペースへの設置対応、広い使用温度範囲での高安定な測定、低消費電流によるバッテリー長時間使用、高速サンプリング等）を満たすべく開発されたテレメータです。

1-2. 特長

- 専用制御ソフトウェアによる電波状況確認
- 初期設定以降は、PCレスで簡単操作
- 受信強度、送信機電池電圧監視、通信エラー監視など情報機能搭載
- ダイバーシティ受信方式を採用（アンテナ2本で通信の信頼性向上）

1-3. 組合せ機種

MRS-111A-E (1ch 受信機 (CE 向け)) は, MRS-101A-S (1ch ひずみ送信機), MRS-101A-SE (1ch ひずみ送信機 (外部アンテナ)) または MRS-101A-V (1ch 電圧送信機) との組合せで使用します。
電源仕様に合った電源を接続してご利用ください。

受信機		送信機	
型式	品名	型式	品名
MRS-111A-E	1ch 受信機 (CE 向け)	MRS-101A-S	1ch ひずみ送信機
		MRS-101A-SE	1ch ひずみ送信機 (外部アンテナ)
		MRS-101A-V	1ch 電圧送信機

ご注意

MRS-10AのソフトウェアVer. および送・受信機のファームウェアVer. により, ご使用いただけない組合せがあります。

下表をご参考にご利用ください。

○ : 可 × : 不可

MRS-10A		Ver. 1.00		Ver. 2.00	
MRS-111A-E		Ver. 1.00	Ver. 2.00	Ver. 1.00	Ver. 2.00
MRS-101A-S/SE	Ver. 1.00	○	×	○	○
	Ver. 2.00	×	×	○	○
MRS-101A-V	Ver. 2.00	×	×	○	○

既にVer1.00のMRS-10Aをご使用の場合は, Ver. 1.00をアンインストールした後, Ver. 2.00へバージョンアップしていただき, 再度, 送・受信機のペア設定を実行してください。
最新版のMRS-10Aは弊社ホームページよりダウンロード可能となっております。

MEMO

MRS-10AのソフトウェアVer. はツールバーに表示されています。

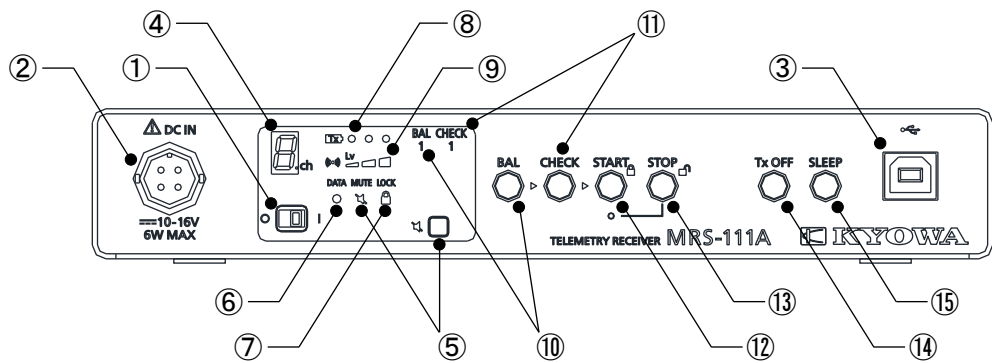
MEMO

送・受信機のファームウェアVer. はMRS-10Aから確認することができます。
MRS-111Aは[受信機接続]タブに表示される受信機情報, MRS-101A-S/SE/Vは[送信機設定]タブに表示される送信機情報からファームウェアVer. を確認することができます。

2. 各部の名称と主な機能

2-1. 受信機

2-1-1. 前面



①電源スイッチ

「○」で電源OFF, 「|」で電源ON (「緑色」点灯) になります。

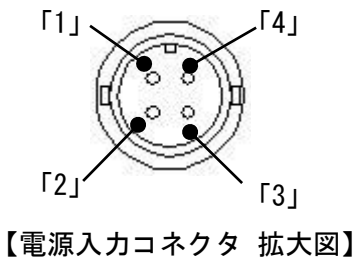
②「DC IN」電源入力コネクタ (RM12BRD-4PH)

電源を接続します。

本製品付属のACアダプタを使用するか、外部直流電源よりDC10～16Vを供給してください。

- ・レセプタクル (受信機側) : RM12BRD-4PH (ヒロセ電機製)
- ・プラグ (ケーブル側) : RM12BPG-4S (ヒロセ電機製)

ピン番号	信号名
1	プラス (+) 電源
2	プラス (+) 電源
3	マイナス (-) 電源
4	マイナス (-) 電源



【電源入力コネクタ 拡大図】

③USBコネクタ

USBインタフェース用コネクタです。

制御ソフトウェアがインストールされたパソコンを接続します。

④周波数CH LED

設定中の周波数CHを0～9, A～Fの16通りで表示します。

工場出荷時は「F」になっています。

⑤「MUTE」スイッチ, 「MUTE」LED

スイッチを押すことにより、ブザーのオン／オフを切替えることができます。

「MUTE」スイッチをオフにした場合, 「MUTE」LED が「緑色」点灯し, ブザーが鳴りません。

「MUTE」スイッチは【コマンドモード】, 【測定モード】のどちらの状態でも変更できます。

電源投入時, 「MUTE」スイッチはオンとなっています。1 パケットでも無線通信エラーが発生した場合, 3 秒間ブザーが鳴ります。

「MUTE」LED	ブザー
緑色：点灯 	オフ
消灯 	オン

MEMO

●測定データの packets 化

送信機では、サンプリング測定された一定数の測定データをひとかたまりのデータ（packet）にしなが、その packet を間欠的に送信機から無線送信します。

⑥「DATA」LED

無線通信の状態を表示します。

- ・無線通信が正常に行われた場合、「緑色」点灯します。
【測定モード】時は、正常に無線通信が行われている間「緑色」点灯し続けます。
- ・1 packet でも無線通信エラーが発生した場合、3秒間「赤色」点灯します。

⑦「LOCK」LED

【測定モード】に入ると同時に「緑色」点灯します。（「START」スイッチを押すと【測定モード】に移行するので、「START」LEDと連動して点灯します。）

【測定モード】中は「STOP」、「MUTE」スイッチ以外のキー操作は行えません。

⑧送信機電源電圧監視 LED

LED の点灯数により、送信機電源電圧を 4 段階で表示します。

詳細は「6. 送信機の電源」を参照してください。

LED の点灯設定は制御ソフトウェアから変更可能です。

変更方法は MRS-10A の取扱説明書をご覧ください。

LED表示	電源電圧
●●●●	高 ↑
●●●●	
●●●●	↓ 低
●●●●	

⑨電波受信強度 LED

LED の点灯数により、送信機からの電波受信強度を 4 段階で表示します。

最適な設置場所を探す際の目安にもなります。

安定に無線通信を行うため、なるべく電波受信強度 LED が 3 つ点灯する場所に設置してください。

受信機は「MAIN」、「SUB」両方のアンテナで受信していますが、「MAIN」アンテナの受信データを優先して採用するようになっています。

「SUB」アンテナの受信データは「MAIN」アンテナで無線通信のエラーが発生した場合に採用され、データ欠損率の低減を図っています。

LED 表示	説 明	電波強度
■ ■ ■	推奨レベルです。	強 ↑
■ ■ ■	なるべくこれ以上電波強度がある場所に設置してください。	
■ ■ ■	無線通信エラーが起き易い環境です。設置場所を変更してください。	
■ ■ ■	無線通信が困難な環境です。設置場所を変更してください。	↓ 弱

MEMO

受信機は「MAIN」,「SUB」両方のアンテナで受信していますが,「MAIN」の受信データを優先して採用するようになっています。

そのため送・受信環境によっては,無線通信が受信エラーなく行われているにも関わらず,電波受信強度LEDが全消灯⇔全灯を繰り返す場合があります。

このような状況は「MAIN」の電波受信強度が,受信エラーを起こさせない最少受信強度(LED全消灯)で,かつ「SUB」では十分な電波受信強度(LED全灯)が得られている場合に発生します。この場合,「MAIN」の向きを変えるなどして,良好な電波受信強度を得られるようにしてください。

⑩「BAL」スイッチ,「BAL」LED

平衡調整用スイッチです。【コマンドモード】で実施可能です。

- MRS-101A-S (1ch ひずみ送信機) または MRS-101A-SE (1ch ひずみ送信機 (外部アンテナ)) の場合
スイッチを押すことにより,送信機内でブリッジの不平衡値を打ち消して平衡調整を行います。
平衡調整範囲の仕様値は $\pm 10000 \times 10^{-6}$ ひずみ以内ですが,設計上 $\pm 14000 \times 10^{-6}$ ひずみ程度の平衡調整が可能です。

・ 平衡調整が成功した場合

- 1) 「BAL」スイッチを押すと,「BAL」LED,「DATA」LEDが「緑色」点灯します。
- 2) 「BAL」LEDが「緑色」点灯し続け,「DATA」LEDが消灯して,平衡調整を終了します。
ブリッジ不平衡値を打ち消すので,受信機アナログ出力は約0Vになります。

・ 平衡調整が失敗した場合 (センサ接続不良等)

- 1) 「BAL」スイッチを押すと,「BAL」LED,「DATA」LEDが「緑色」点灯します。
- 2) 「BAL」LEDが「赤色」点灯し,「DATA」LEDが消灯します。
ブリッジ不平衡値を打ち消せないで,受信機アナログ出力はブリッジ不平衡値のまま出力します。
また,送信機にブリッジが接続されていない状態では,受信機アナログ出力は約-5.4V (負の飽和電圧) を出力します。

・ 平衡調整中に無線通信エラーが発生した場合

- 1) 「BAL」スイッチを押すと,「BAL」LEDが「緑色」点滅します。
- 2) 「DATA」LEDが「赤色」点灯し,ブザーが鳴ります。
(「MUTE」オフの場合,ブザーは鳴りません。)
- 3) 「BAL」LED,「DATA」LEDが共に消灯します。
平衡調整をしていないことになり,受信機のアナログ出力は変化しません。

「BAL」LED	「DATA」LED	受信機アナログ出力	状 態
緑色 : 点灯 ●	緑色 : 点灯 ● (3秒間点灯)	約0Vを出力	・ 平衡調整が成功した場合
赤色 : 点灯 ●	緑色 : 点灯 ● (3秒間点灯)	ブリッジ不平衡値に 相当する値を出力	・ 平衡調整が失敗した場合 センサ接続等を再確認してください。
緑色 : 点滅 ● ↓ 消灯 ●	赤色 : 点灯 ● (3秒間点灯)	変化なし	・ 平衡調整を実行できなかった場合 無線通信が正常に行われる環境で再度行ってください。

● MRS-101A-V (1ch 電圧送信機) の場合

スイッチを押すことにより、送信機内で入力電圧の初期値を打ち消してバランス調整を行います。バランス調整範囲の仕様値は±5V 以内ですが、設計上±6V 程度のバランス調整が可能です。

・ バランス調整が成功した場合

- 1) 「BAL」スイッチを押すと、「BAL」LED、「DATA」LED が「緑色」点灯します。
- 2) 「BAL」LED が「緑色」点灯し続け、「DATA」LED が消灯して、バランス調整を終了します。
入力電圧の初期値を打ち消すので、受信機アナログ出力は約 0V になります。

・ バランス調整が失敗した場合 (バランス調整範囲外の時)

- 1) 「BAL」スイッチを押すと、「BAL」LED、「DATA」LED が「緑色」点灯します。
- 2) 「BAL」LED が「赤色」点灯し、「DATA」LED が消灯します。
入力電圧の初期値を打ち消せないで、受信機アナログ出力は送信機への入力電圧に相当する電圧が出力されます。

・ バランス調整中に無線通信エラーが発生した場合

- 1) 「BAL」スイッチを押すと、「BAL」LED が「緑色」点滅します。
- 2) 「DATA」LED が「赤色」点灯し、ブザーが鳴ります。
(「MUTE」オフの場合、ブザーは鳴りません。)
- 3) 「BAL」LED、「DATA」LED が共に消灯します。
バランス調整をしていないことになり、受信機のアナログ出力は変化しません。

「BAL」LED	「DATA」LED	受信機アナログ出力	状 態
緑色：点灯 ●	緑色：点灯 ● (3秒間点灯)	約0Vを出力	・ バランス調整が成功した場合
赤色：点灯 ●	緑色：点灯 ● (3秒間点灯)	初期値に 相当する値を出力	・ バランス調整が失敗した場合
緑色：点滅 ● ↓ 消灯 ●	赤色：点灯 ● (3秒間点灯)	変化なし	・ バランス調整を実行できなかった場合 無線通信が正常に行われる環境で再度行ってください。

ご注意

絶対値電圧測定と相対値電圧測定において、バランス実行方法と結線方法に注意が必要です。詳しくは、「MRS-101A-V (1ch 電圧送信機) _はじめにお読みください」を参照してください。

⑪ 「CHECK」スイッチ、「CHECK」LED

- MRS-101A-S (1ch ひずみ送信機) または MRS-101A-SE (1ch ひずみ送信機 (外部アンテナ)) の場合
センサ接続チェック用スイッチです。【コマンドモード】で実施可能です。

制御ソフトウェアで、使用ブリッジ抵抗値を入力する必要があります。

スイッチを押すことにより、受信機アナログ出力コネクタから約+2.5V を 5 秒間出力します。

チェック動作は平衡調整 (「BAL」スイッチを押した後) が成功してから行ってください。

・センサチェックが成功した場合

1) 「CHECK」スイッチを押すと、「CHECK」LED、「DATA」LED が「緑色」点灯します。

2) 「DATA」LED 消灯後「CHECK」LED が消灯して、チェック動作を終了します。

「CHECK」LED が「緑色」点灯中、受信機アナログ出力から約 5 秒間、約+2.5V を出力します。

・センサチェックが失敗した場合 (センサ接続不良など)

1) 「CHECK」スイッチを押すと、「CHECK」LED が「赤色」、「DATA」LED が「緑色」点灯します。

2) 「DATA」LED 消灯後、「CHECK」LED が消灯して、チェック動作を終了します。

受信機アナログ出力の変化はありません。

・チェック動作開始時に無線通信エラーが発生した場合

1) 「CHECK」LED が 2 回点滅します。

2) 「DATA」LED が「赤色」点灯し、ブザーが鳴ります。

(「MUTE」オフの場合、ブザーは鳴りません。)

3) 「CHECK」LED、「DATA」LED が共に消灯して、チェック動作がされずに終了します。

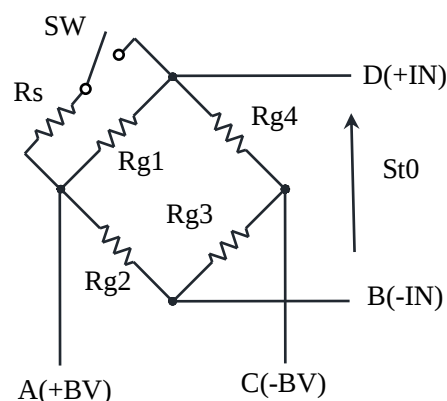
「CHECK」LED	「DATA」LED	受信機アナログ出力	状 態
緑色：点灯 ● ↓約7秒後 消灯 ●	緑色：点灯 ● (3秒間点灯)	約5秒間 約2.5Vを出力	・センサチェックが成功した場合
赤色：点灯 ● ↓約7秒後 消灯 ●	緑色：点灯 ● (3秒間点灯)	変化なし	・センサチェックが失敗した場合 センサ接続等を再確認してください。 使用しているブリッジ抵抗値と制御ソフトウェアで設定したブリッジ抵抗値が大きく異なっていないか確認してください。
緑色：点滅 〰● ↓ 消灯 ●	赤色：点灯 ● (3秒間点灯)	変化なし	・センサチェックを実行できなかった場合 無線通信が正常に行われる環境で再度行ってください。

MEMO

●センサ接続チェックの成功条件

センサチェックは、下図に示すブリッジ構成図による、先端並列抵抗法で行います。送信機には、並列抵抗値RsとSWが内蔵されています。SWをONすることでひずみ出力が増加するので、下表の最終段に記述した範囲の値に収まる場合、センサチェックを成功としています。

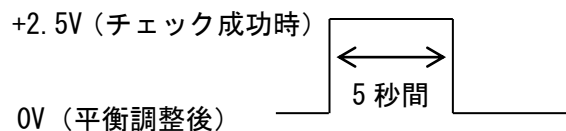
	名称	備考
Rg	ブリッジ抵抗	$Rg \doteq Rg1 \doteq Rg2 \doteq Rg3 \doteq Rg4$ 制御ソフトウェアで、使用ブリッジを入力する必要が有ります。
Rs	並列抵抗値	$Rs = 361k\Omega$ (送信機内蔵)
k	ゲージ率	$k = 2.00$
St	先端並列抵抗法のひずみ発生値	$St = \frac{Rg}{k} \times \frac{1}{(Rg + Rs)} \doteq \frac{Rg}{k \cdot Rs} \times \left(1 - \frac{Rg}{Rs}\right)$
SW	センサチェック用スイッチ	センサチェック実行時 ON (スイッチは、送信機内蔵)
St0	センサチェック OFF 時ひずみ出力	センサチェック OFF 時 (通常測定のひずみ出力)
St1	センサチェック ON 時ひずみ出力	センサチェック ON 時 【スイッチは ON (ショート)】
St1-St0	ひずみ出力増加値	センサチェック実行による ひずみ出力増加分
センサチェック成功条件： $0.7 \times St < St1 - St0 < 1.3 \times St$ ・ $Rg = 350\Omega$ のとき、 $St = 484.3 \times 10^{-6}$ ひずみより、 $339.0 \times 10^{-6} < St1 - St0 < 629.6 \times 10^{-6}$ ひずみ ・ $Rg = 120\Omega$ のとき、 $St = 166.1 \times 10^{-6}$ ひずみより、 $116.3 \times 10^{-6} < St1 - St0 < 216.0 \times 10^{-6}$ ひずみ		



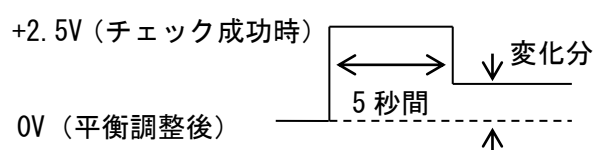
ご注意

●センサチェック成功時のアナログ出力

- ・ 上記 **MEMO** の St_0 が平衡調整後から変動していない場合、右図のように 2.5V から 0V に戻ります。



- ・ St_0 が平衡調整後から変動している場合、右図のように 2.5V から 0V には戻りません。



● MRS-101A-V (1ch 電圧送信機) の場合

- ・ MRS-101A-V は、センサ接続を確認するためのセンサチェック機能を有しておりません。
測定前には必ず入力が入力が断線していないかご確認の上、測定を開始してください。
- ・ 「CHECK」スイッチを押した場合、受信機はファームウェアバージョンによって以下の動作を行います。

ファームウェアバージョン	「CHECK」LED	「DATA」LED	受信機アナログ出力
Ver. 1.00	緑色：点灯 ● ↓約7秒後 消灯 ●	緑色：点灯 ● (3秒間点灯)	約5秒間 約2.5Vを出力
Ver. 2.00	消灯 ●	消灯 ●	変化なし

⑫ 「START」スイッチ, 「START」LED

測定を開始するスイッチです。「START」スイッチ下の「START」LEDが「緑色」点灯します。

「START」スイッチを押すと【コマンドモード】から【測定モード】へ移行し、受信機アナログ出力から測定データを出力し始めます。

1パケットでも無線通信エラーが発生した場合、「DATA」LEDが3秒間「赤色」点灯します。

測定開始は【コマンドモード】でしか実行できず、【測定モード】へ移行後は、「STOP」、「MUTE」スイッチ以外のキー操作は行えません。

- ・ 正常に測定開始された場合
 - 1) 「START」スイッチを押すと、「DATA」LED, 「LOCK」LED, 「START」LEDが「緑色」点灯します。
 - 2) 【コマンドモード】から【測定モード】へ移行します。
 - 3) 送信機電源電圧監視LED, 電波受信強度LEDが1～3個「緑色」点灯します。
 - 4) 受信機アナログ出力から、測定データを出力し始めます。
- ・ 正常に測定開始されなかった場合（無線通信エラーが発生した場合等）
 - 1) 「START」スイッチを押すと、「DATA」LEDが3秒間「赤色」点灯し、ブザーが鳴ります。
(「MUTE」オフの場合、ブザーは鳴りません。)
 - 2) 【測定モード】に移行せず、【コマンドモード】で待機します。

「START」LED	「DATA」LED	状 態
緑色：点灯 ●	緑色：点灯 ●	【測定モード】に移行し、測定が開始されました。 受信機アナログ出力から測定データを出力し始めます。
消灯 ●	赤色：点灯 ● (3秒間点灯)	【測定モード】に移行せず、【コマンドモード】で待機します。 無線通信が正常に行われる環境で、再度行ってください。

⑬ 「STOP」スイッチ

測定を終了（中止）するスイッチです。

「STOP」スイッチを押すと【測定モード】から【コマンドモード】へと移行します。

- ・正常に測定終了した場合
 - 1) 「STOP」スイッチを押すと、「START」LEDが消灯します。
 - 2) 受信機アナログ出力コネクタからの、測定データの出力を停止します。
 - 3) 「LOCK」LED, 「DATA」LED, 送信機電源電圧監視LED, 電波受信強度LEDが消灯します。
 - 4) 【測定モード】から【コマンドモード】へ移行します。
- ・正常に測定終了しない場合
 - 1) 「STOP」スイッチを押すと、「DATA」LEDが「赤色」点灯し、ブザーが鳴ります。
(「MUTE」オフの場合、ブザーは鳴りません。)
 - 2) 【測定モード】のまま測定データを出力し続けます。

「START」LED	「DATA」LED	状 態
消灯 ●	消灯 ●	【コマンドモード】に移行し、測定が正常に終了されました。
緑色：点灯 ●	赤色：点灯 ● (3秒間点灯)	【コマンドモード】に移行せず、【測定モード】で測定を継続します。 再度、「STOP」スイッチを押してください。

MEMO

●速やかに測定終了ができない場合

送信機がパケット送信をしているタイミングと受信機が「STOP」コマンドを送信するタイミングが一致してしまうなど、タイミングの問題で一度の操作で測定終了できないことがあります。

その場合は、時間間隔を空けながら何回か繰り返して、「STOP」スイッチを押して、測定を終了させてください。

⑭ 「Tx OFF」スイッチ

3秒以上長押しすると、送信機の電源が切れます。

Tx OFFが実行されると、手動で送信機の電源を再起動するまで送信機は復帰しません。

- ・正常に実行された場合
 - 1) 「Tx OFF」スイッチを3秒以上長押しします。
 - 2) 「DATA」LEDが「緑色」点灯します。
送信機電源電圧監視LED, 電波受信強度LEDが1～3個「緑色」点灯します。
 - 3) Tx OFFが実行され、送信機の電源が切れます。
- ・正常に測定開始されなかった場合（無線通信エラーが発生した場合等）
 - 1) 「Tx OFF」スイッチを3秒以上長押しします。
 - 2) 「DATA」LEDが「赤色」点灯し、ブザーが鳴ります。
(「MUTE」オフの場合、ブザーは鳴りません。)
 - 3) Tx OFFは実行されず、【コマンドモード】で待機します。

電源電圧監視 LED 電波受信強度 LED	「DATA」LED	状 態
緑色：点灯 ● (3秒間点灯)	緑色：点灯 ● (3秒間点灯)	正常にTx OFFが実行されました。
消灯 ●	赤色：点灯 ● (3秒間点灯)	Tx OFFが正常に実行されませんでした。 無線通信が正常に行われる環境で再度行ってください。

⑮ 「SLEEP」スイッチ

3秒以上長押しすると、設定した時間だけ送信機がSLEEP状態となり、無駄なバッテリー消費を防ぎます。その間、送信機は操作できなくなります。

設定時間が経過すると送信機は電源投入後と同様な復帰状態となります。

- ・ 正常に実行された場合
 - 1) 「SLEEP」スイッチを3秒以上長押しします。
 - 2) 「DATA」LEDが「緑色」点灯します。
送信機電源電圧監視 LED、電波受信強度 LED が1～3個「緑色」点灯します。
 - 3) 送信機が SLEEP 状態になります。
- ・ 正常に測定開始されなかった場合（無線通信エラーが発生した場合等）
 - 1) 「SLEEP」スイッチを3秒以上長押しします。
 - 2) 「DATA」LEDが「赤色」点灯し、ブザーが鳴ります。
（「MUTE」オフの場合、ブザーは鳴りません。）
 - 3) SLEEP は実行されず、【コマンドモード】で待機します。

電源電圧監視 LED 電波受信強度 LED	「DATA」LED	状 態
緑色：点灯 ● (3秒間点灯)	緑色：点灯 ● (3秒間点灯)	正常にSLEEPが実行されました。
消灯 ●	赤色：点灯 ● (3秒間点灯)	SLEEPが正常に実行されませんでした。 無線通信が正常に行われる環境で再度行ってください。

MEMO

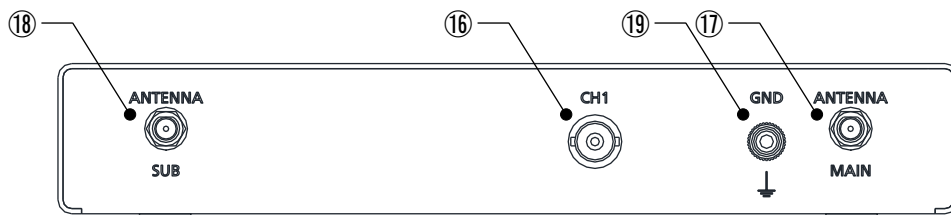
送信機の電源再投入および SLEEP 時間の経過後において、送信機のファームウェア Ver. によって、送信機の復帰状態が異なり、以下のとおりとなります。

- ・ ファームウェア Ver. 2.00 以上の場合、【測定モード】での復帰となります。
- ・ ファームウェア Ver. 1.00 の場合、【コマンドモード】での復帰となります。

MEMO

送信機が SLEEP あるいは Tx OFF の状態でも、送信機の電源を再投入することで復帰します。

2-1-2. 背面



⑩ アナログ出力コネクタ (BNC)

測定モード中に送信機の測定データを以下の通り、電圧で出力します。

●出力感度

設定レンジの±定格出力が±5Vに相当します。

例えば、MRS-101A-S (1chひずみ送信機) または MRS-101A-SE (1chひずみ送信機 (外部アンテナ)) をご使用して、 5000×10^{-6} ひずみレンジで設定されている場合、 -4000×10^{-6} ひずみが送信機に入力されると、アナログ出力から-4Vが出力されます。

MRS-101A-V (1ch電圧送信機) をご使用して、10Vレンジで設定されている場合、+5Vが送信機に入力されると、アナログ出力から+2.5Vが出力されます。

●DA変換速度

4.8kHzの変換速度で測定データが出力されます。

●遅延時間

送信機のひずみ入力からアナログ出力までは $-11.1 \pm 0.3 \text{ msec}$ (@DC~480Hz) の定遅延が発生します。

●通信エラー時処理

- ・+5V以上 : エラー認識のため、+5V以上に強制的にジャンプさせ出力させます。
- ・-5V以下 : エラー認識のため、-5V以下に強制的にジャンプさせ出力させます。
- ・前値保持 : エラー直前の測定データのまま出力させます。

上記3項目は制御ソフトウェアで変更します。

コネクタ形状はBNCです。本製品に付属のBNCケーブル等を利用して、お客様お持ちのデータロガー等に接続してください。

⑪, ⑫ 「ANTENNA MAIN」, 「ANTENNA SUB」 アンテナ用接続コネクタ (RP-SMA)

付属のアンテナを接続するためのコネクタです。

コネクタ形状はSMA リバース (特性インピーダンス 50 Ω) です。

本製品には 2.4GHz 帯用小型平面アンテナ (EXT-ANT1) が2個付属していますので、取付けて使用してください。

ご注意

- ・弊社推奨以外の受信アンテナは使用しないでください。電波法に抵触します。
- ・受信延長ケーブルを使用する際には、電波受信強度にご注意ください。
電波受信強度はケーブル分、減衰します。電波受信強度 LED (⑨) で電波受信強度を確認しながら設置してください。

MEMO

本製品には、付属品として受信延長ケーブル (長さ 2m) が2本、付属しています。
受信機の設置が困難な場所や、受信機に受信アンテナを取付けた状態での無線通信が困難な場合には、受信延長ケーブルを使用して受信アンテナを受信機から延長して使用することができます。

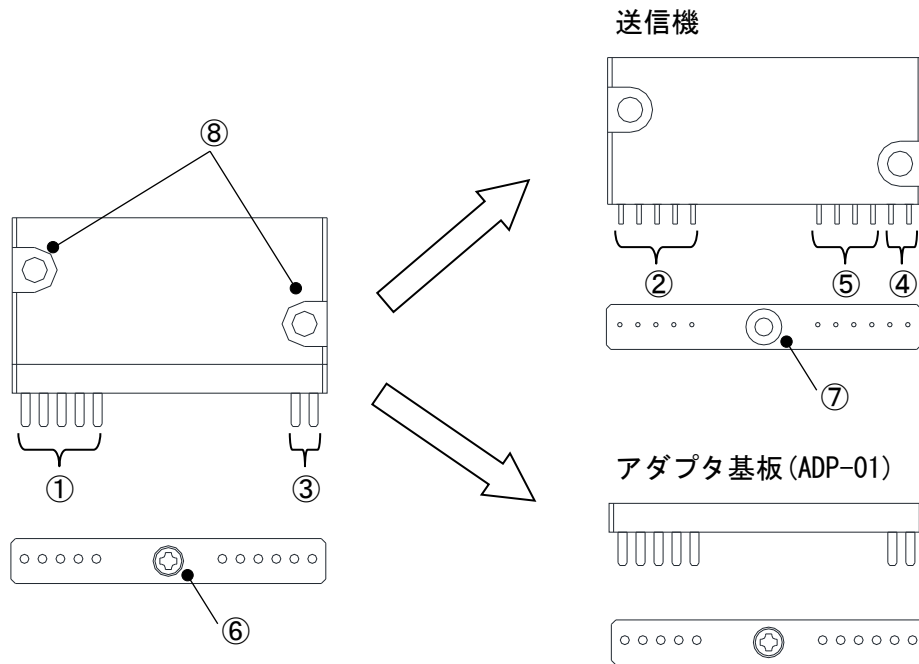
⑬ 「GND」 機能接地端子

本製品を保護接地するための端子です。付属のアース線で接地してください。
ノイズが多い時など、接地することでノイズを軽減できる場合があります。
ロガー等に接続する際には、接続先信号経路をご確認ください。

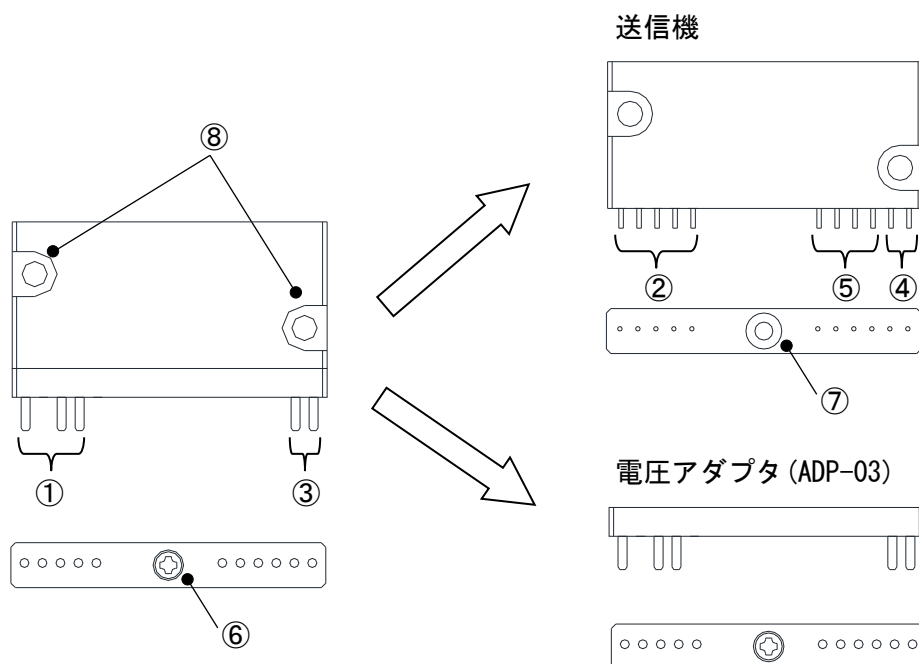
2-2. 送信機

送信機は通常、アダプタ（ADP-01またはADP-03）と組み合わせて使用します。
送信機単体でも使用可能です。

● MRS-101A-S（1ch ひずみ送信機）または MRS-101A-SE（1ch ひずみ送信機（外部アンテナ））の場合



● MRS-101A-V（1ch 電圧送信機）の場合



①, ②ブリッジ入力コネクタピン (MRS-101A-S/SE) または電圧入力コネクタピン (MRS-101A-V)
ブリッジ入力用 (MRS-101A-S/SE) または電圧入力用 (MRS-101A-V) のコネクタピンです。
結線は「3-4. 送信機の結線方法」を参照ください。

③, ④電源入力コネクタピン

電源入力用のコネクタピンです。

結線は「3-4. 送信機の結線方法」を参照ください。

極性を間違えると故障の原因となります。ご注意ください。

⑤調整用コネクタピン

製造上必要なコネクタピンです。使用時には必要ありません。

短絡等させないようにご注意ください。

⑥アダプタ固定用ネジ

送信機とアダプタを固定するためのネジです。

取付けネジに関しては下表を参照してください。

⑦アダプタ固定用ネジ穴

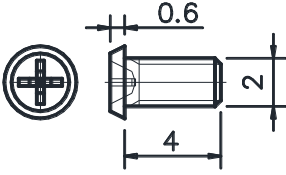
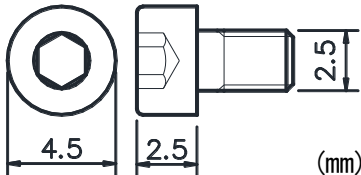
送信機とアダプタを固定するためのネジ穴です。

⑧送信機本体固定用ネジ穴

送信機本体を固定するときにご使用ください。

取付けネジに関しては下表を参照してください。

送信機本体への取付けネジ

取付け対象		アダプタ	固定面
ネジ	種類	0番1種ナベ小ネジ (M2)	六角穴付きボルト (M2. 5)
	材質	SWCH	
	仕上げ	黒色三価クロメート	
	寸法	 (mm)	 (mm)
送信機本体への最大締め付けトルク		0. 1N・m	0. 5N・m
取付け時注意点		最大締め付けトルクを超えた場合や、固定面が曲面または凸凹がある状態で送信機を取付けた場合、送信機本体に対して破損や亀裂の発生や、故障してしまう可能性があります。 送信機を回転体や動くものに取り付ける場合は、推奨するネジにて平らな面に固定してください。	

MEMO

送信機のファームウェア Ver. によって、電源投入後の送信機のモードが異なります。

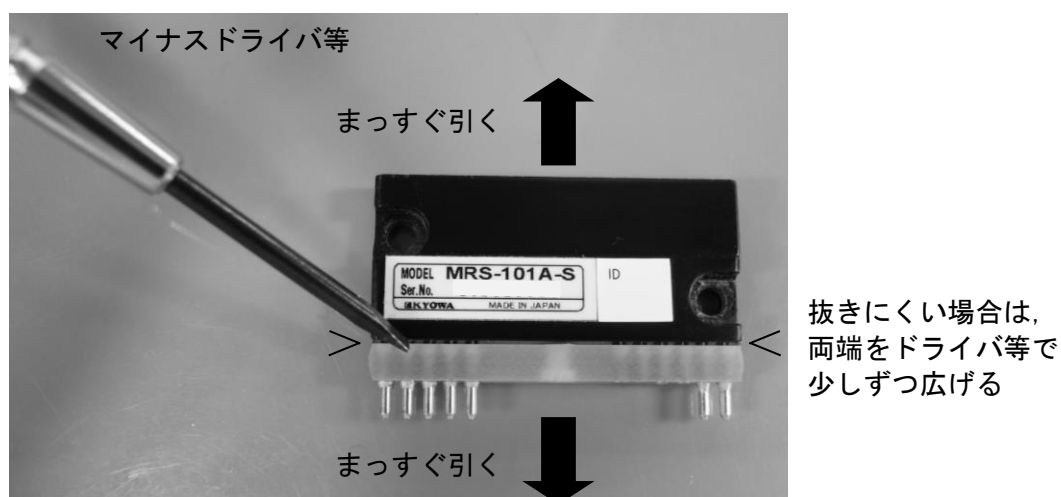
- ・ファームウェア Ver. 2.00 以上の場合、【測定モード】となります。
- ・ファームウェア Ver. 1.00 の場合、【コマンドモード】となります。

MEMO

送信機本体からアダプタを取り外すときは、小ネジ（M2）を取り外してから、アダプタをまっすぐ引き抜いてください。

送信機のピンは非常に曲がりやすいので、ご注意ください。

引き抜きにくい場合は、送信機とアダプタの間にマイナスドライバ等を差し入れて、両端を少しずつ広げるようにして取り外してください。



ご注意

ピンが曲がってしまった場合は、ピンセット等でピンをまっすぐに修正してから使用してください。

曲がった状態でアダプタを挿入しようとする、送信機のピンを破損する可能性があります。取扱いには十分ご注意ください。

3. 結線方法

3-1. 受信機のアンテナ

受信機は小電力データ通信システム（ARIB STD-T66 に準拠），米国無線モジュール適合規格（FCC Part 15C に準拠），インド無線法 1933（WPC ETA 準拠），タイ（NBTC 準拠）および欧州（無線指令 2014/53/EU）の無線局を順守しています。

本製品に付属の受信アンテナ（EXT-ANT1）を接続してご使用ください。

またオプション品となりますが，ダイバーシティ平面アンテナ（2.4GHz 帯用アンテナ：直交偏波式ダイバーシティ平面アンテナ）もオプションとしてご用意していますのでご使用ください。

3-2. 送信機のアンテナ

送信機は小電力データ通信システム（ARIB STD-T66 に準拠），米国無線モジュール適合規格（FCC Part 15C に準拠），インド無線法 1933（WPC ETA 準拠），タイ（NBTC 準拠）および欧州（無線指令 2014/53/EU）の無線局を順守しています。

MRS-101A-S および MRS-101A-V では内蔵アンテナ，MRS-101A-SE では外部アンテナ（W1030）を使用しています。

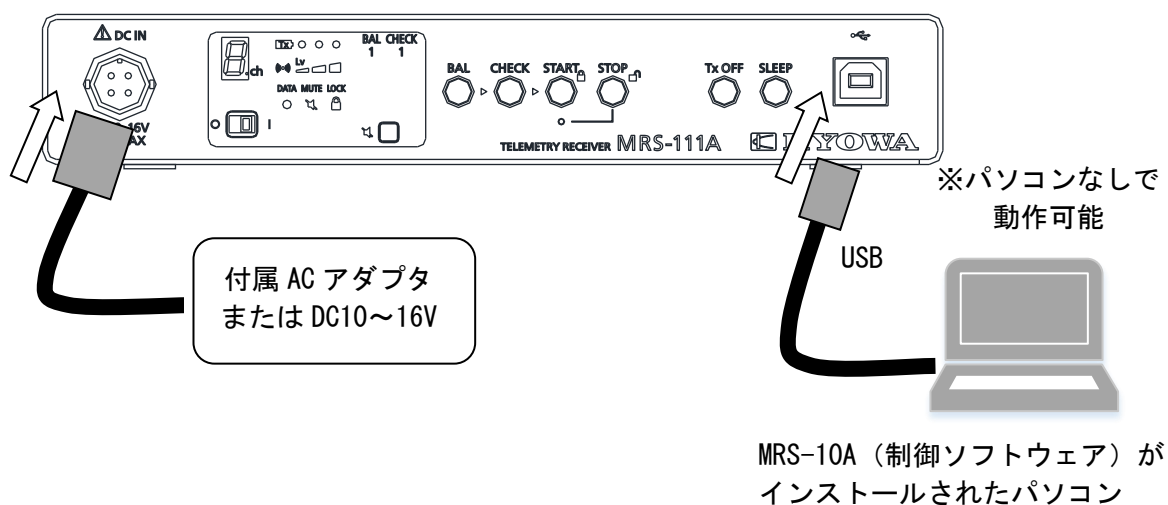
MEMO

本システムは小電力データ通信システム（ARIB STD-T66 に準拠），米国無線モジュール適合規格（FCC Part 15C に準拠），インド無線法 1933（WPC ETA 準拠），タイ（NBTC 準拠）および欧州（無線指令 2014/53/EU）の無線局であるため，免許不要です。

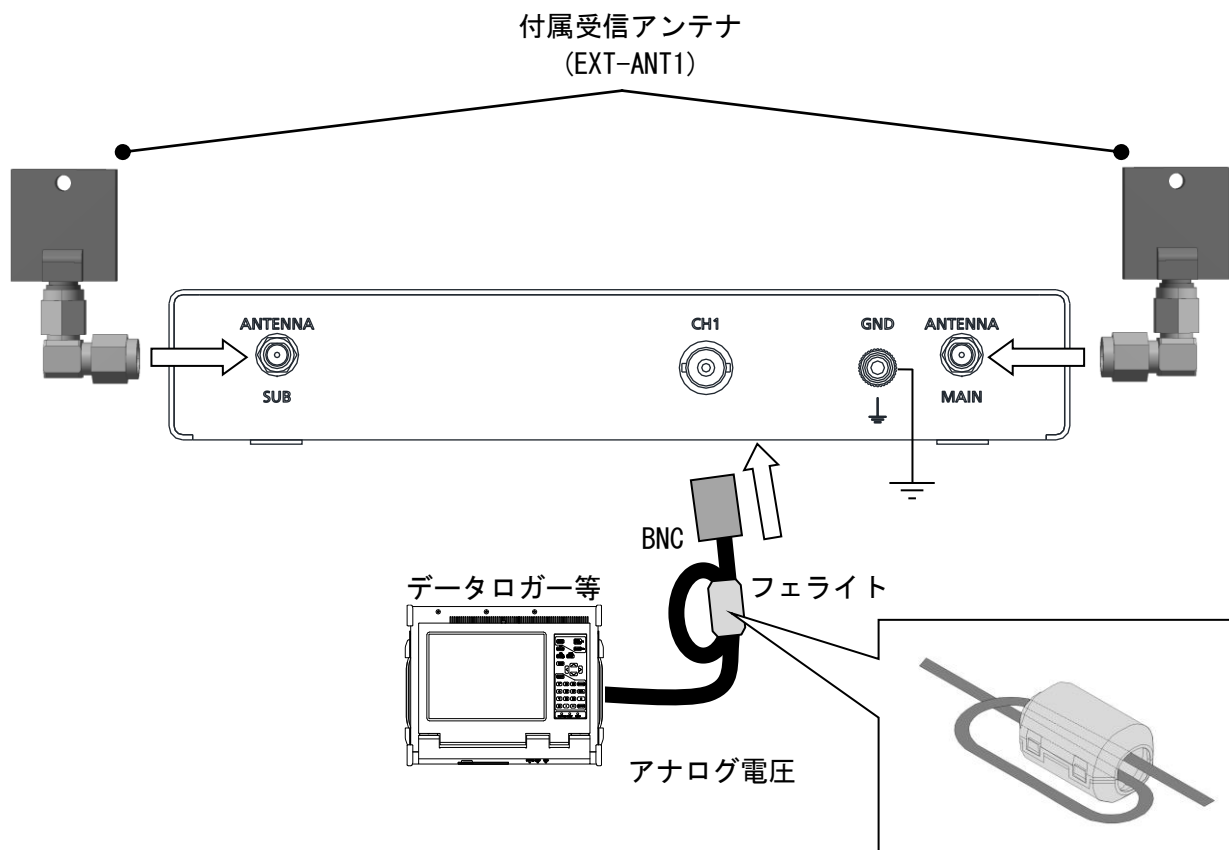
よって，本システムの使用は日本，米国，インド，タイ国内，および欧州域内に限ります。

3-3. 受信機の結線方法

前面



背面



MEMO

制御ソフトウェアは、ペアとなる送受信機の周波数 CH, ID, 測定レンジ, ブリッジ抵抗値を一致させるために必要です。

それらを一致させた後は、制御ソフトウェアをインストールしたパソコンは必要ありません。受信機のスイッチ操作で平衡調整や測定等を行うことができます。

付属のフェライト (E04SR170730A) を BNC-BNC ケーブル (U-59) に取り付けてください。

フェライト (E04SR170730A) を取り付ける際には、BNC-BNC ケーブル (U-59) に一巻した後に、フェライトをロックしてください。

フェライトはできるだけ受信機に近づけて配置してください。

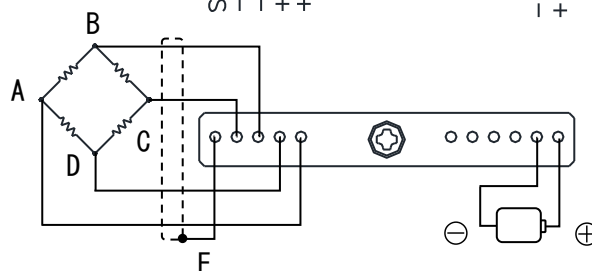
3-4. 送信機の結線方法

- MRS-101A-S (1ch ひずみ送信機) または MRS-101A-SE (1ch ひずみ送信機 (外部アンテナ)) の場合

ブリッジ入力コネクタピン配置表

ピン番号	信号名
A	+BV +ブリッジ電源
B	-IN -センサ入力
C	-BV -ブリッジ電源
D	+IN +センサ入力
E	SHIELD シールド線

ひずみゲージブリッジ
または
ひずみゲージ式変換器



推奨電池

リチウム電池 : CR2 (1 本)

ニッケル水素二次電池 : (単四×2 本直列)

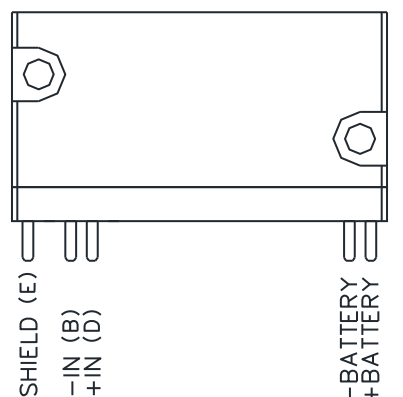
アルカリ電池 : (単四×2 本直列)

- MRS-101A-V (1ch 電圧送信機) の場合

電圧入力コネクタピン配置表

ピン番号	信号名
A	※使用しません
B	-IN -電圧入力
C	※使用しません
D	+IN +電圧入力
E	SHIELD シールド線

被測定装置
(電圧出力型変換器)



推奨電池

リチウム電池 : CR2 (1 本)

ニッケル水素二次電池 : (単四×2 本直列)

アルカリ電池 : (単四×2 本直列)

ご注意

MRS-101A-V では, SHIELD(E) 端子を使用する場合に注意が必要です。

詳しくは, 「MRS-101A-V(1ch 電圧送信機)」はじめにお読みください。」を参照してください。

電源の極性を間違えると故障の原因となります。ご注意ください。

取り付けの際は、送信機、ひずみゲージ、電池等およびそれらの配線が回転、振動で外れない方法で行ってください。

ご注意

アダプタは分離交換可能となっていますが、アダプタに搭載されているピンにハンダ付けして結線を行ってください。

コテのあて過ぎと、コテ先の温度が高すぎないようにご注意ください。

ご注意

センサとの配線は短くしてください。配線が長いとセンサの信号へのノイズ混入や、電波の送受信に悪影響となるおそれがあります。

電池との配線は短くしてください。電波の送受信に悪影響となるおそれがあります。

付属の単四×2本電池ケースは耐振・耐衝撃・耐遠心に非対応です。動作確認用としてご使用ください。

MEMO

MRS-101A-S/SE に付属のアダプタ基板 (ADP-01) は 4 ゲージのブリッジに対応しています。

またオプション品となりますが、2 線式 120 Ω ゲージに対応したアダプタ基板 (ADP-02-120) もオプションとしてご用意していますのでご使用ください。

4. コマンドモードと測定モード

4-1. 本テレメータの動作状態

本テレメータは【コマンドモード】と【測定モード】の2つの動作状態があります。

【コマンドモード】は、受信機から送信機に対し制御コマンドを送信し、送信機からその応答を受信機に返信します。

【測定モード】では、送信機がサンプリング測定された一定数の測定データをひとかたまりのデータ（パケット）にしながら、そのパケットを間欠的に送信し続けます。受信機はそのパケットを受信します。この状態のとき、受信機は STOP の制御コマンド以外は実行することができなくなり、ほぼ受信専用となります。

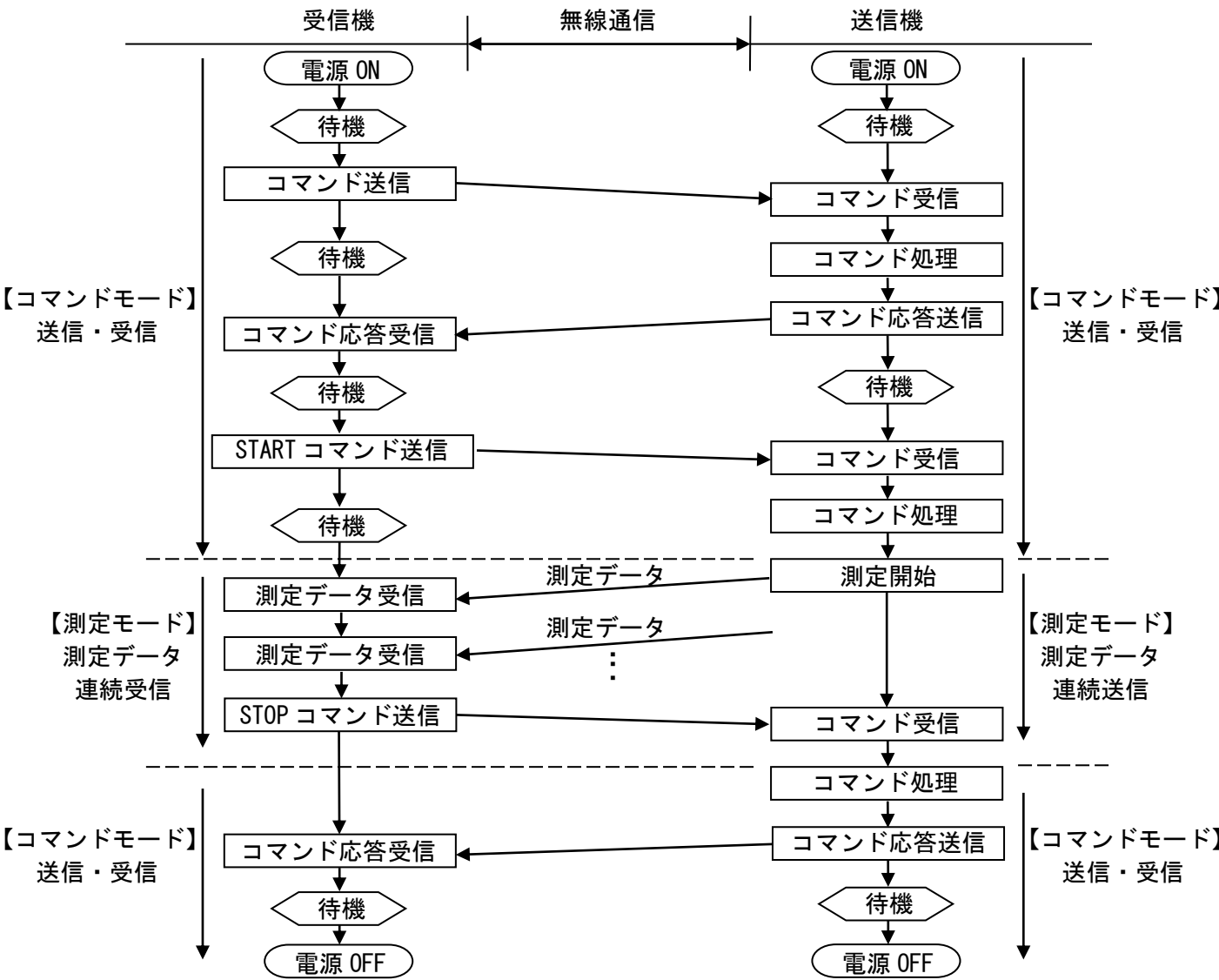
この【測定モード】において、受信機の STOP 制御コマンドを実行することで、【コマンドモード】に復帰し、BAL や CHACK 等の制御コマンドを実行できるようになります。

動作状態	モードの意味
コマンドモード	受信機から送信機へコマンド送信 送信機から受信機へコマンド応答
測定モード	送信機から受信機へ常に測定データ送信 受信機から送信機へ STOP コマンドのみ送信可能

送信機と受信機の通信手順の概要は以下のようになります。

ただし、送信機のファームウェア Ver. によって動作が異なります。

上記の通信手順で記載してありませんが、送信機は【測定モード】の状態、受信機電源が何らかの理由で OFF し再投入した場合（受信機の瞬停・復帰）に、送信機からの送信パケットを受信機で受信すると、受信機は【測定モード】となります。ただし、「BAL」LED と「MUTE」LED は消灯します。



5. 実際の操作

操作を行うには、ペアとなる送・受信機の周波数、CH、ID、測定レンジ、ブリッジ抵抗値（MRS-101A-Vを除く）および送信機種別が一致していることが条件となります。

送信機、受信機の結線を行い、御客様でご用意されたデータロガー等に接続することで、集録を開始することができます。

各スイッチの動作（詳細）については「2. 各部の名称と主な機能」を参照してください。

ご注意

受信機がパソコンと接続している場合は、受信機本体のスイッチ操作を行うことができません。

ご注意

ご購入いただいた本製品は、ペアとなる送・受信機で設定の登録（ペア設定）を行わないとご使用いただけません。

初めてご使用になる際は、MRS-10A 制御ソフトウェアを使ってペア設定を行ってください。

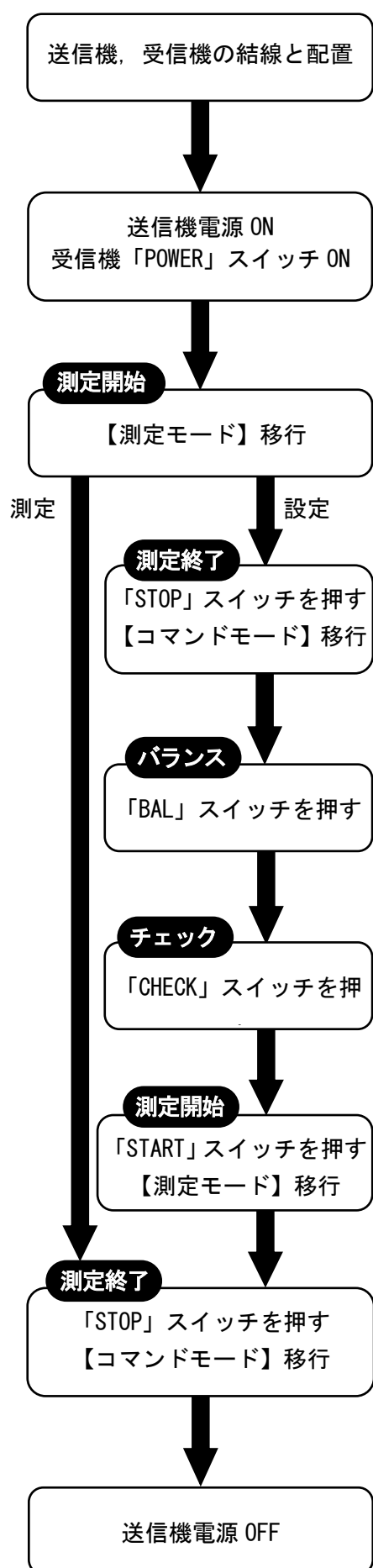
ペア設定の方法はMRS-10A 取扱説明書をご参照ください。

5-1. 測定までの操作

送信機のファームウェア Ver. 2.00 以上 (MRS-101A-S/SE の場合)

〈操作内容〉

〈説明〉



※ペア設定が行われていることが条件となります

送信機電源を ON にすると, 【測定モード】となります。

送信機が「STOP」コマンドを受信すると,
「START」LED が消灯し, 【コマンドモード】に移行します。
※「DATA」LED が「赤色」点灯し, 「START」LED が「緑色」点灯の
場合, 【測定モード】が終了していません。
再度「STOP」スイッチを押して測定を終了させてください。

平衡調整範囲内のとき, BAL が成功となります。「BAL」LED が「緑色」点
灯し, 受信機アナログ出力の電圧が約 0V になります。
平衡調整範囲外のとき, BAL が失敗になります。「BAL」LED が「赤色」点
灯します。
センサの接続確認を行ってください。

※BAL 結果は送信機内の不揮発性メモリに保存されます。
送信機電源を再投入すると, 前回の BAL 結果を読み出します。

ブリッジが正常接続の場合, 「CHECK」LED が「緑色」点灯し, 受信機アナ
ログ出力から 5 秒間, 約 2.5V が出力されます。
ブリッジが正常接続されていない場合, 「CHECK」LED が「赤色」点灯しま
す。使用しているブリッジ抵抗値と制御ソフトウェアで設定したブリッジ
抵抗値が大きく異なる場合でも「赤色」点灯します。

受信機アナログ出力からセンサ信号に応じた電圧が, DA 変換速度 4.8kHz
の連続データとして出力されます。
【測定モード】時は「START」, 「LOCK」LED 等が「緑色」点灯します。
【測定モード】時は「STOP」以外の制御コマンドを受付けません。

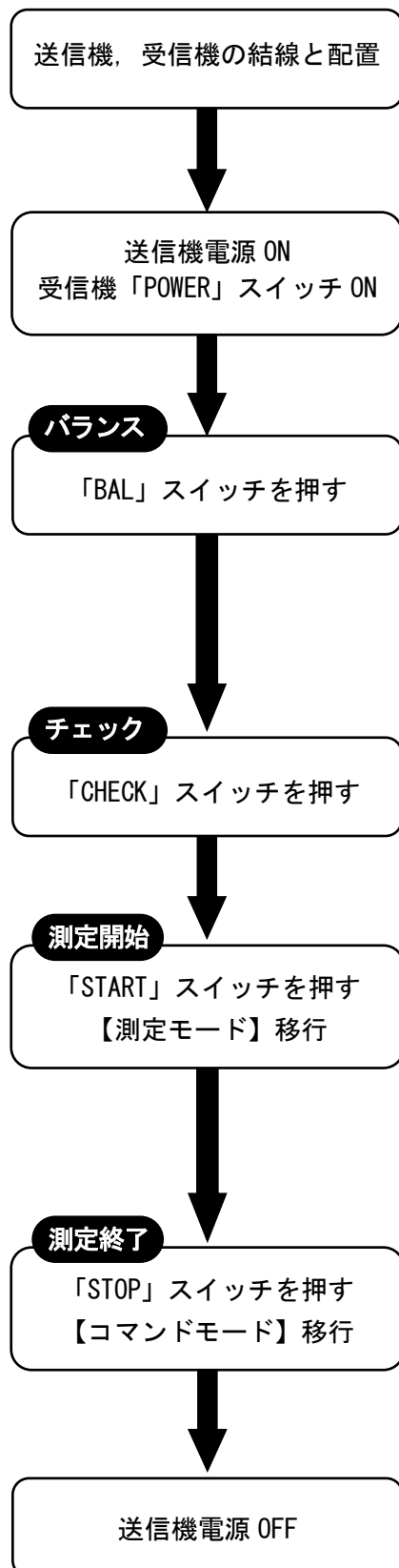
※無線通信エラーが発生した場合のデータ処理方法は
制御ソフトウェアにより設定できます。

送信機の電源を OFF にしないと【コマンドモード】のままとなり, バッテ
リを消費し続けてしまいます。
「SLEEP」スイッチを長押しして指定時間の間スリープさせるか,
「Tx_OFF」スイッチを長押しすると, 消費電流を 150 μ A 以下にできます。

※「SLEEP」は制御ソフトウェアによる設定時間の経過後, 【測定モード】
に復帰します。
「Tx_OFF」は送信機の電源を再投入するまで動作しません。

<操作内容>

<説明>



※ペア設定が行われていることが条件となります

受信機, 送信機とも【コマンドモード】となります。
受信機アナログ出力は, 約-5.4V (負の飽和電圧) を出力します。

平衡調整範囲内のとき, BAL が成功となります。「BAL」LED が「緑色」点灯し, 受信機アナログ出力の電圧が約 0V になります。
平衡調整範囲外のとき, BAL が失敗になります。「BAL」LED が「赤色」点灯します。センサの接続確認を行ってください。

※BAL 結果は送信機内の不揮発性メモリに保存されます。
送信機電源を再投入すると, 前回の BAL 結果を読み出します。

ブリッジが正常接続の場合, 「CHECK」LED が「緑色」点灯し, 受信機アナログ出力から 5 秒間, 約 2.5V が出力されます。
ブリッジが正常接続されていない場合, 「CHECK」LED が「赤色」点灯します。使用しているブリッジ抵抗値と制御ソフトウェアで設定したブリッジ抵抗値が大きく異なる場合でも「赤色」点灯します。

受信機アナログ出力からセンサ信号に応じた電圧が, DA 変換速度 4.8kHz の連続データとして出力されます。

【測定モード】時は「START」, 「LOCK」LED 等が「緑色」点灯します。

【測定モード】時は「STOP」以外の制御コマンドを受付けません。

※無線通信エラーが発生した場合のデータ処理方法は制御ソフトウェアにより設定できます。

送信機が「STOP」コマンドを受信すると, 「START」LED が消灯し, 【コマンドモード】に移行します。

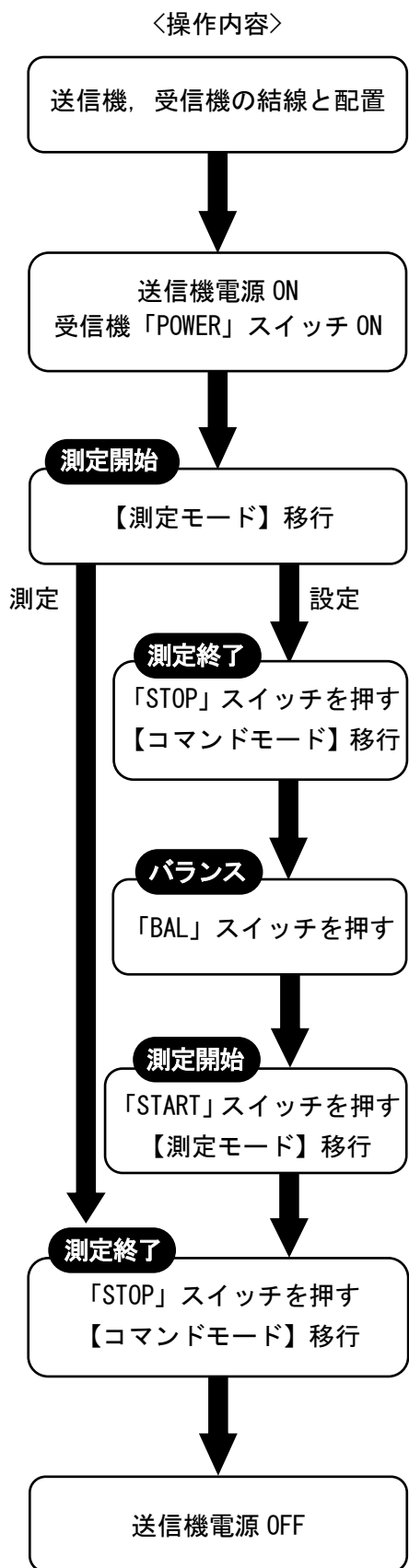
※「DATA」LED が「赤色」点灯して, 「START」LED が「緑色」点灯の場合, 【測定モード】が終了していません。

再度「STOP」スイッチを押して計測を終了させてください。

送信機の電源を OFF にしないと【コマンドモード】のままとなり, バッテリーを消費し続けてしまいます。

「SLEEP」スイッチを長押しして指定時間の間スリープさせるか, 「Tx_OFF」スイッチを長押しすると, 消費電流を 150 μ A 以下にできます。

※「SLEEP」は制御ソフトウェアによる設定時間の経過後, 【コマンドモード】に復帰しますが, 「Tx_OFF」では送信機の電源を再投入するまで動作しません。



＜説明＞

※ペア設定が行われていることが条件となります

送信機電源を ON にすると、【測定モード】となります。

送信機が「STOP」コマンドを受信すると、
「START」LED が消灯し、【コマンドモード】に移行します。
※「DATA」LED が「赤色」点灯し、「START」LED が「緑色」点灯の
場合、【測定モード】が終了していません。
再度「STOP」スイッチを押して測定を終了させてください。

バランス調整範囲内のとき、BAL が成功となります。「BAL」LED が「緑色」点灯し、受信機アナログ出力の電圧が約 0V になります。

バランス調整範囲外のとき、BAL が失敗になります。「BAL」LED が「赤色」点灯します。

センサの接続確認を行ってください。

※BAL 結果は送信機内の不揮発性メモリに保存されます。
送信機電源を再投入すると、前回の BAL 結果を読み出します。

受信機アナログ出力からセンサ信号に応じた電圧が、DA 変換速度 4.8kHz の連続データとして出力されます。

【測定モード】時は「START」、「LOCK」LED 等が「緑色」点灯します。

【測定モード】時は「STOP」以外の制御コマンドを受け付けません。

※無線通信エラーが発生した場合のデータ処理方法は
制御ソフトウェアにより設定できます。

送信機の電源を OFF にしないと【コマンドモード】のままとなり、バッテリーを消費し続けてしまいます。

「SLEEP」スイッチを長押しして指定時間の間スリープさせるか、
「Tx_OFF」スイッチを長押しすると、消費電流を $150\mu\text{A}$ 以下にできます。

※「SLEEP」は制御ソフトウェアによる設定時間の経過後、【測定モード】に復帰します。
「Tx OFF」は送信機の電源を再投入するまで動作しません。

ご注意

MRS-101A-V は、センサ接続を確認するためのセンサチェック機能は、存在しておりません。従いまして、受信機のファームウェア Ver. 2.00 以上では、「CHECK」スイッチを押しても、動作が無視され何も実行されません。

ただし、受信機のファームウェア Ver. 1.00 の場合では、「CHECK」LED が「緑色」点灯し、受信機アナログ出力から 5 秒間、約 2.5V が出力されます。

6. 送信機の電源

6-1. 送信機推奨電池

送信機の推奨電源における連続稼働時間の仕様値は、以下の表となります。

MRS-101A-S/SE (1ch ひずみ送信機) の推奨電源における連続稼働時間の仕様値

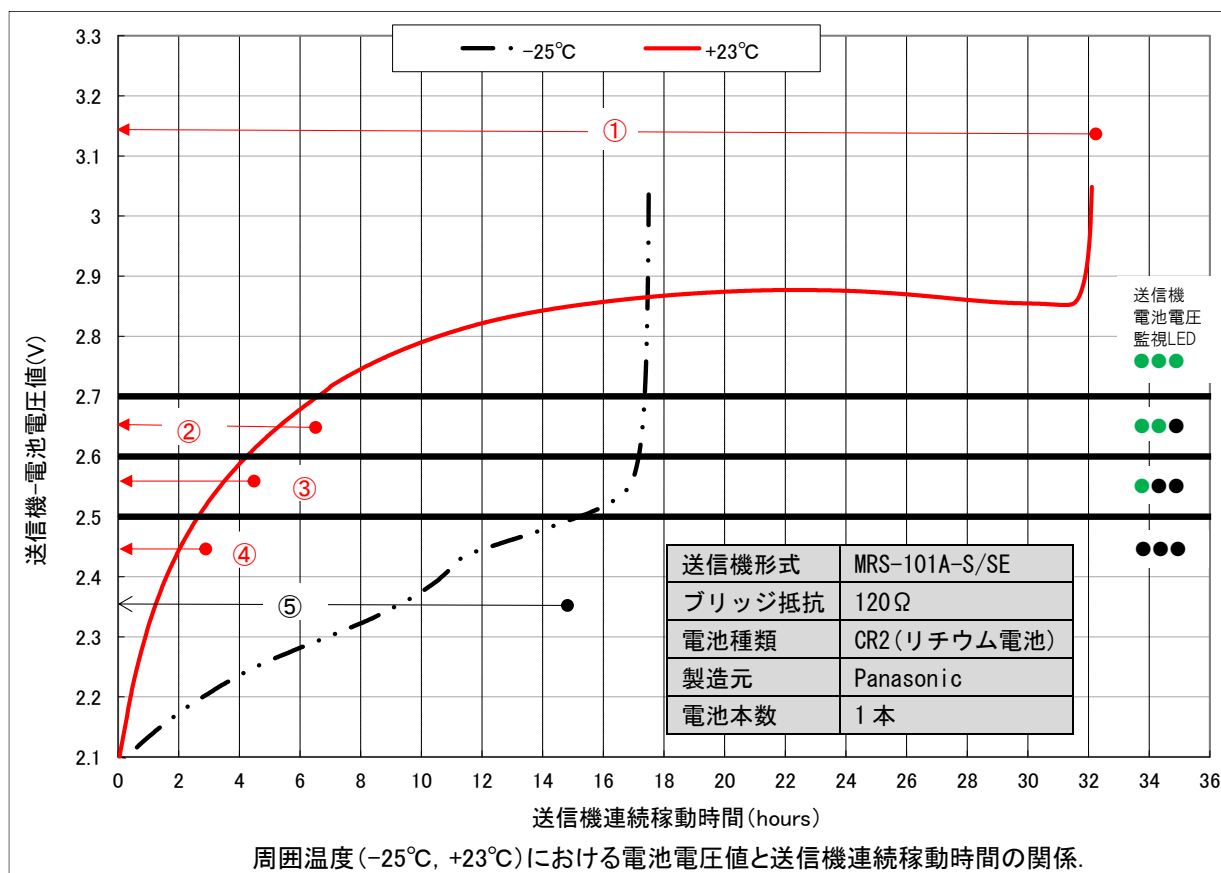
送信機型式 [品名]	MRS-101A-S/SE [1ch ひずみ送信機]		
試験条件	周囲温度: 23°C, ブリッジ抵抗: 120Ω		
電池種別	リチウム電池	Ni-MH 二次電池	アルカリ乾電池
製造元	Panasonic	Panasonic (eneloop®)	Panasonic (EVOLTA)
電池型式	CR2 (× 1)	BK-4MCC (単四 × 2)	LR03EJ (単四 × 2)
連続稼働時間	約 28 時間	約 24 時間	約 34 時間

MRS-101A-V (1ch 電圧送信機) の推奨電源における連続稼働時間の仕様値

送信機型式 [品名]	MRS-101A-V [1ch 電圧送信機]		
試験条件	周囲温度: 23°C		
電池種別	リチウム電池	Ni-MH 二次電池	アルカリ乾電池
製造元	Panasonic	Panasonic (eneloop®)	Panasonic (EVOLTA)
電池型式	CR2 (× 1)	BK-4MCC (単四 × 2)	LR03EJ (単四 × 2)
連続稼働時間	約 38 時間	約 33 時間	約 49 時間

6-2. 送信機電源電圧監視LEDの点灯条件

MRS-101A-S/SE の負荷としてブリッジ抵抗 120Ωを接続し、送信機に使用する電池を CR2 (1 本) としたとき、周囲温度 (+23℃, -25℃) における電池電圧値と送信機連続稼動時間の関係は、実測試験によって以下ようになります。



送信機電源情報

点灯レベル設定値



制御ソフトウェアで、左図の「点灯レベル設定値」で設定すると、
上図の+23℃ (①～④) と-25℃ (⑤) は、以下の意味となります。

- ①：連続稼働時間が 32 時間（仕様値：約 28 時間）となります。
- ②：（●●●→●●●）に移行したとき、残りの稼働時間は、約 6.6 時間です。
- ③：（●●●→●●●）に移行したとき、残りの稼働時間は、約 4.2 時間です。
- ④：（●●●→●●●）に移行したとき、残りの稼働時間は、約 2.6 時間です。
- ⑤：-25℃において、（●●●→●●●）に移行したとき、残りの稼働時間は、約 15 時間です。

二注意

○前グラフのように、周囲温度によって、LED 点灯状況と送信機の残りの稼働時間の関係は大きく異なります。

○同一電池製造ロットにもかかわらず、本取扱説明書に記載した電池電圧値と送信機連続稼働時間の関係（曲線グラフ）は、以下の点で異なる場合があります。

- ・ 負荷となるブリッジ抵抗値が異なる時（非常に大きく異なる要因）
- ・ 電池製造ロットのばらつき
- ・ 電池保管期間・電池保管状況

上記 2 点から、LED 点灯状況による送信機の残りの稼働時間は、推定用の参考値データである
とご留意ください。

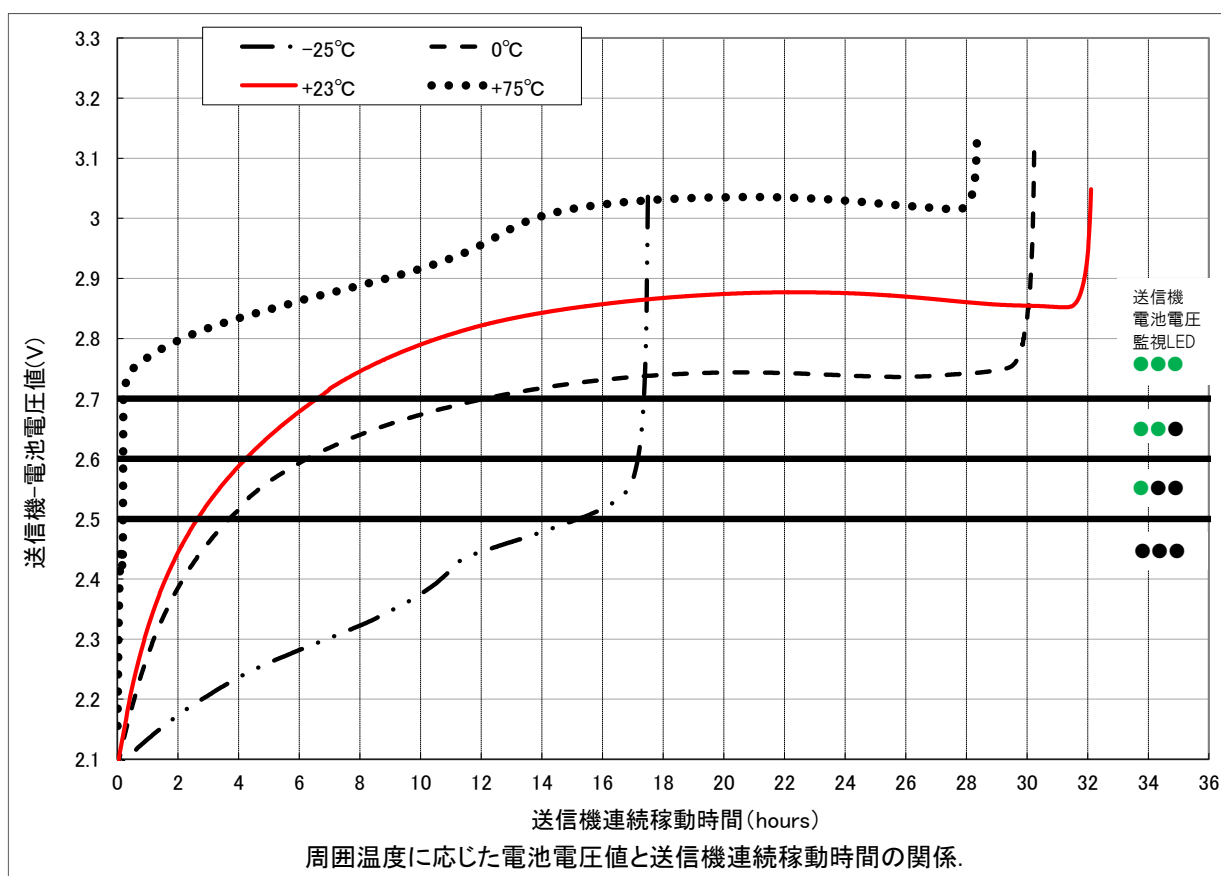
6-3. 推奨電池の推定稼働時間（MRS-101A-S/SEの場合）

ブリッジ抵抗 120Ω を接続した MRS-101A-S/SE の推奨電池において、周囲温度に応じた電池電圧値と送信機連続稼働時間の関係を、下図の曲線グラフとして示します。その曲線グラフから、下表の「点灯レベル設定値」を決めることで、LED 点灯状況によって、残りの推定稼働時間を推定します。

(1) CR2 使用時

送信機型式	MRS-101A-S/SE
ブリッジ抵抗	120Ω
電池種類	リチウム電池
製造元	Panasonic
電池型式名	CR2
電池本数	1本

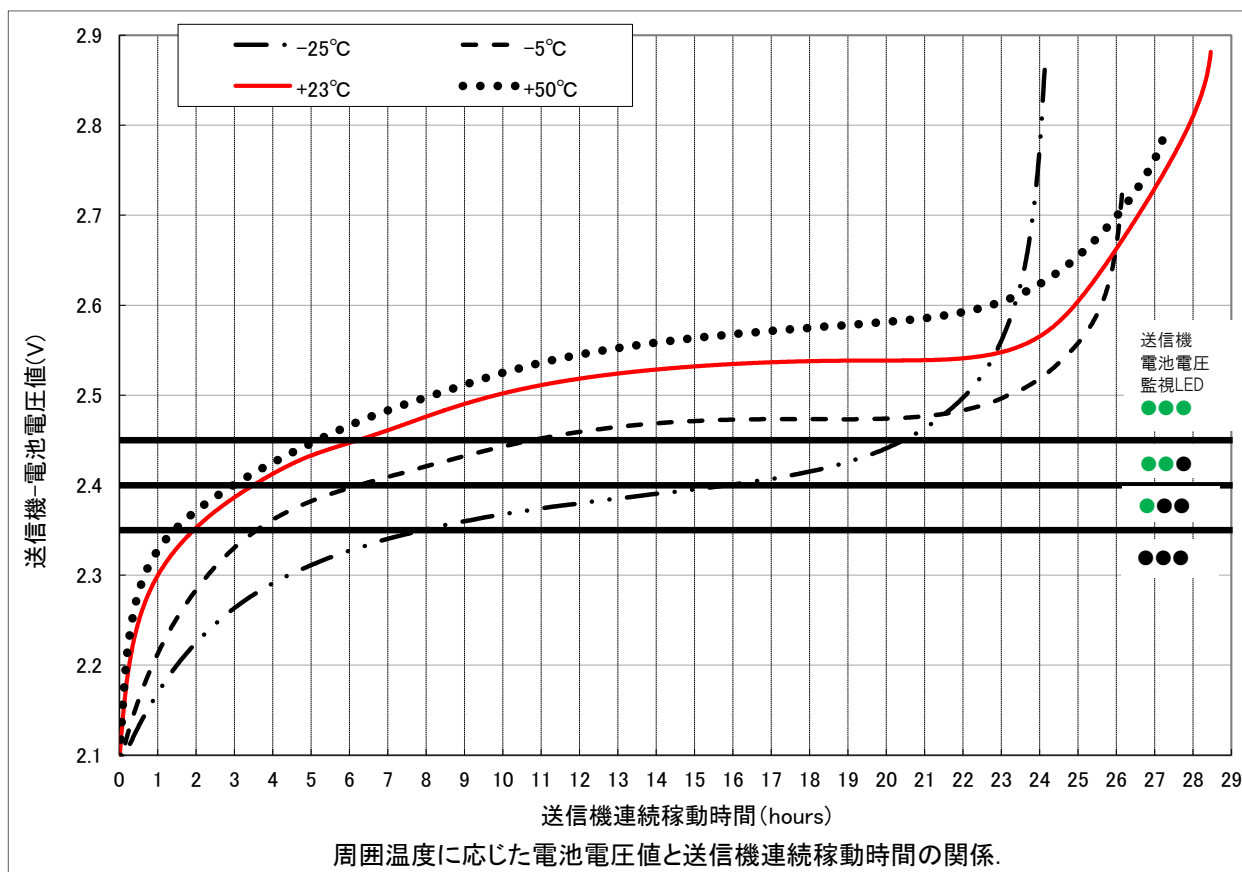
点灯レベル設定値		残りの推定稼働時間 (hours) ただし、周囲温度+23℃
点灯状況	設定電圧値 (V)	
●●●●	2.70	約 6.6
●●●●	2.60	約 4.2
●●●●	2.50	約 2.6



(2) eneloop® (単四×2本) 使用時

送信機型式	MRS-101A-S/SE
ブリッジ抵抗	120Ω
電池種類	Ni-MH 二次電池
電池製品名	eneloop®
電池型式名	BK-4MCC
電池本数	単四×2本

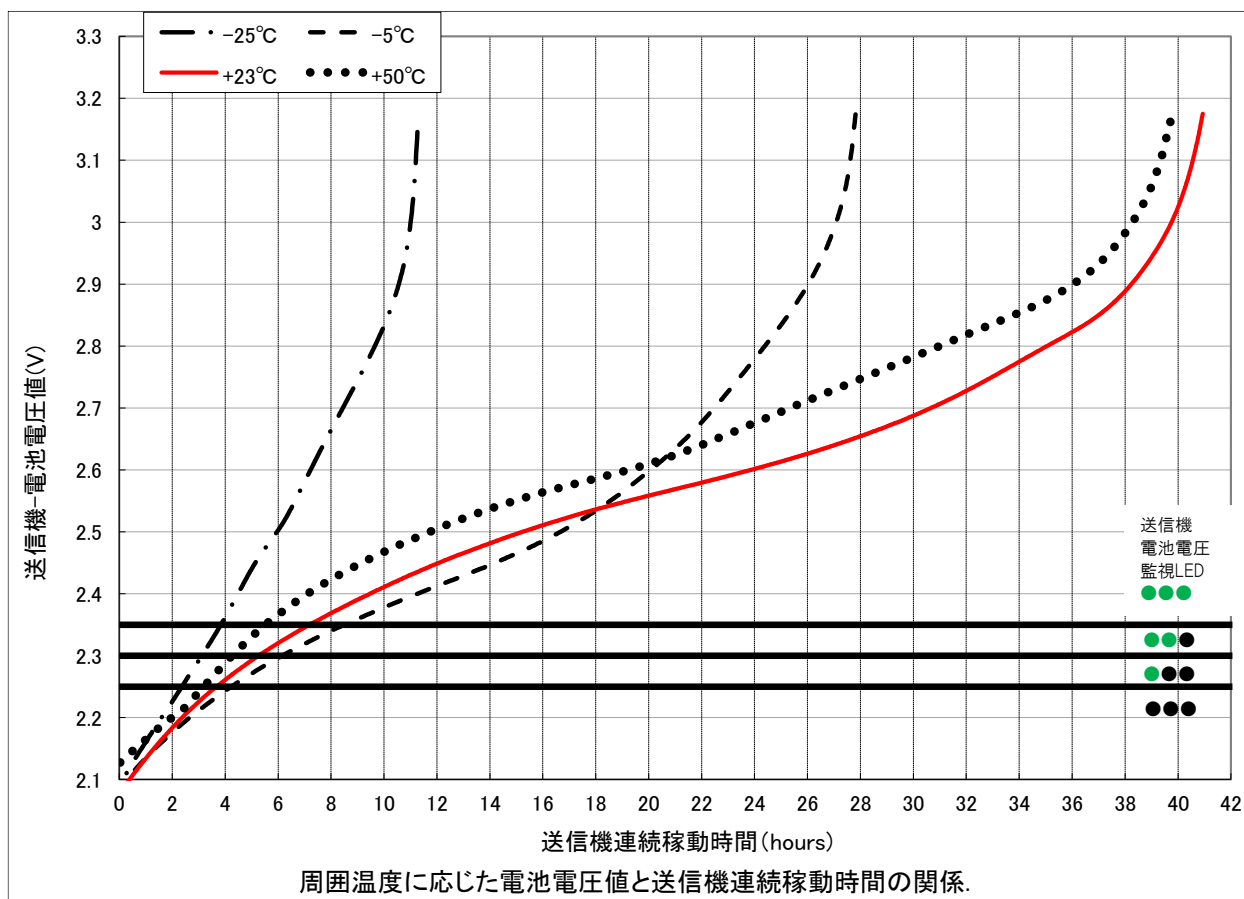
点灯レベル設定値		残りの推定稼動時間 (hours) ただし、周囲温度+23℃
点灯状況	設定電圧値 (V)	
●●●●	2.45	約 6.2
●●●●	2.40	約 3.4
●●●●	2.35	約 2.0



(3) アルカリ電池（単四×2本）使用時

送信機型式	MRS-101A-S/SE
ブリッジ抵抗	120Ω
電池種類	アルカリ乾電池
電池製品名	EVOLTA
電池型式名	LR03EJ
電池本数	単四×2本

点灯レベル設定値		残りの推定稼動時間 (hours) ただし、周囲温度+23℃
点灯状況	設定電圧値 (V)	
●●●	2.35	約 7.1
●●●	2.30	約 5.2
●●●	2.25	約 3.6

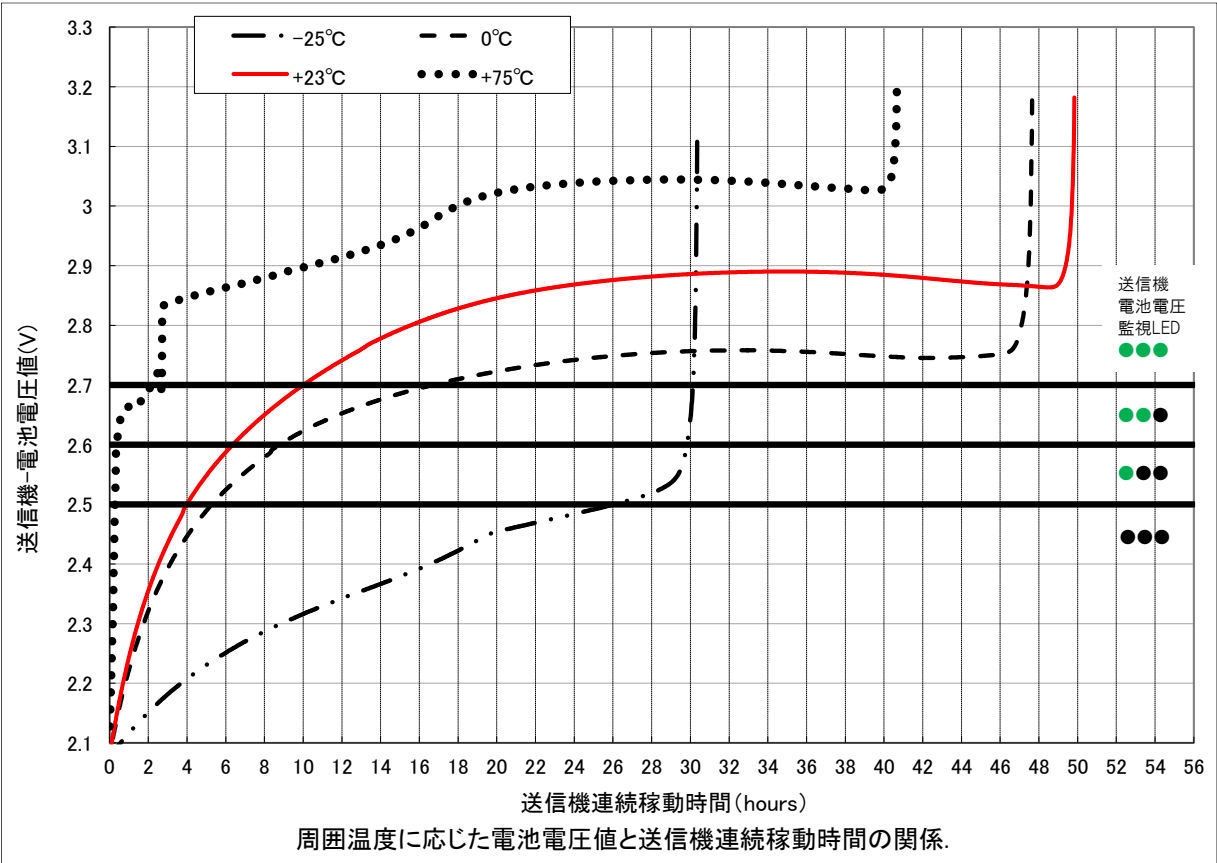


6-4. 推奨電池の推定稼働時間（MRS-101A-Vの場合）

MRS-101A-V の推奨電池において、周囲温度に応じた電池電圧値と送信機連続稼働時間の関係を、下図の曲線グラフとして示します。その曲線グラフから、下表の「点灯レベル設定値」を決めることで、LED 点灯状況によって、残りの推定稼働時間を推定します。

(1) CR2 使用時

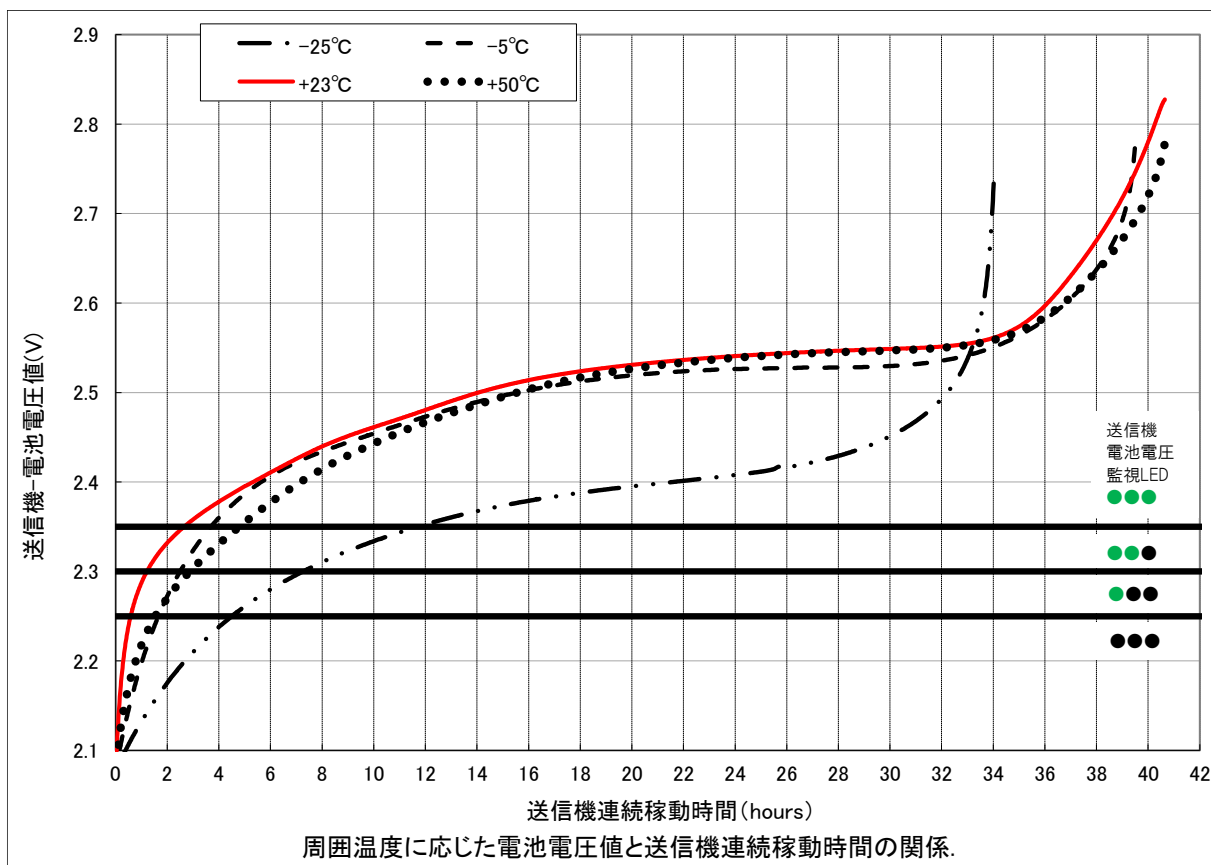
送信機型式	MRS-101A-V	点灯レベル設定値		残りの推定稼働時間 (hours) ただし、周囲温度+23℃
電池種類	リチウム電池	点灯状況	設定電圧値 (V)	
製造元	Panasonic	●●●	2.70	約 10.0
電池型式名	CR2	●●●●	2.60	約 6.4
電池本数	1 本	●●●●●	2.50	約 4.0



(2) eneloop® (単四×2本) 使用時

送信機型式	MRS-101A-V
電池種類	Ni-MH 二次電池
電池製品名	eneloop®
電池型式名	BK-4MCC
電池本数	単四×2本

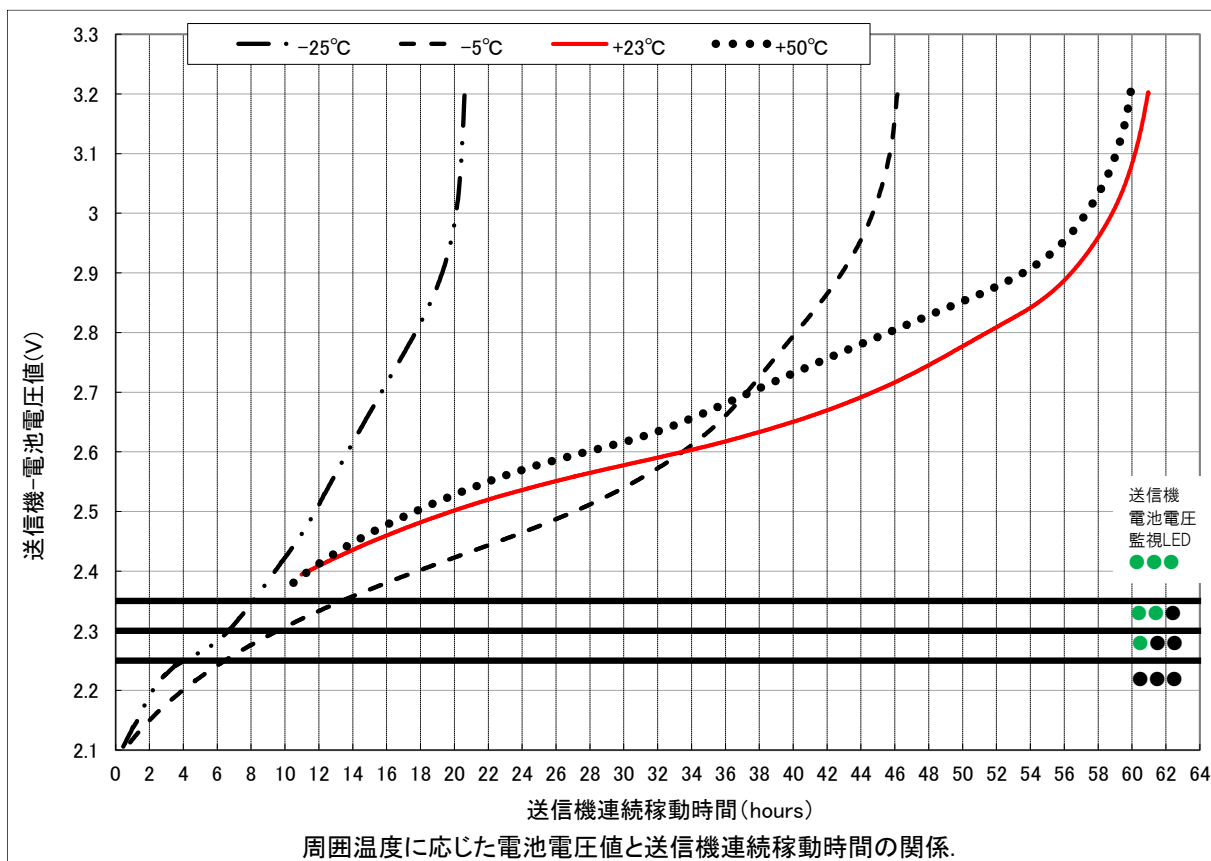
点灯レベル設定値		残りの推定稼動時間 (hours)
点灯状況	設定電圧値 (V)	ただし、周囲温度+23°C
● ● ●	2.45	約 2.7
● ● ●	2.40	約 1.2
● ● ●	2.35	約 0.6



(3) アルカリ電池（単四×2本）使用時

送信機型式	MRS-101A-V
電池種類	アルカリ乾電池
電池製品名	EVOLTA
電池型式名	LR03EJ
電池本数	単四×2本

点灯レベル設定値		残りの推定稼動時間 (hours)
点灯状況	設定電圧値 (V)	ただし、周囲温度+23℃
●●●●	2.35	約 8.3
●●●●	2.30	約 5.9
●●●●	2.25	約 3.9



7. システムの補足説明

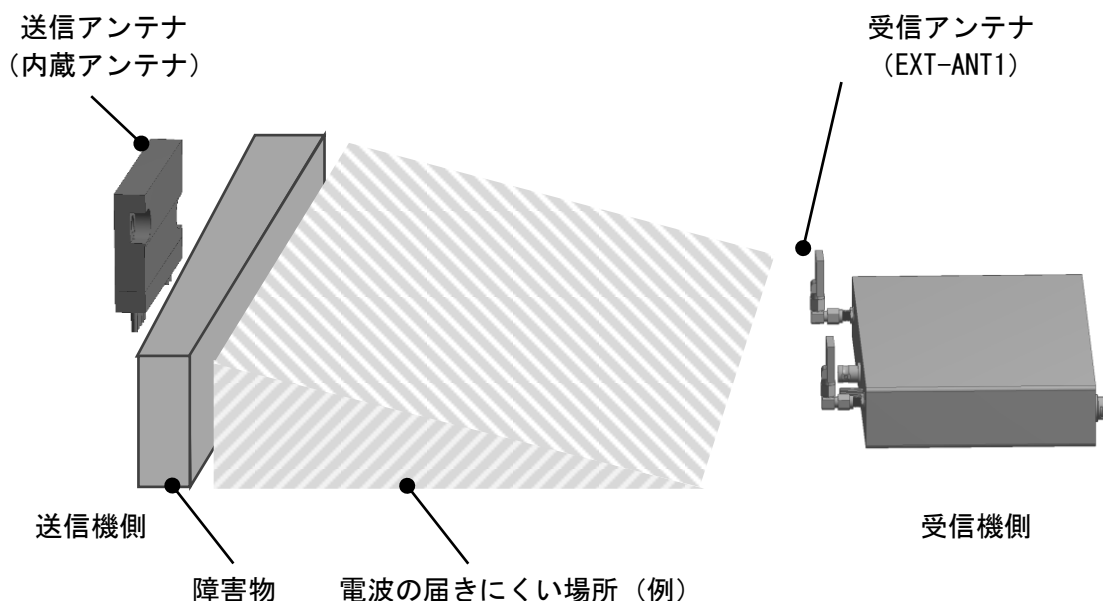
7-1. アンテナの設置方法

良好な無線通信を行うためには、送・受信アンテナの設置位置や向きを適切に調整して受信強度の低下を防ぐ必要があります。

無線通信は周辺環境（障害物、反射波の影響、他の無線通信など）の影響が大きいため、周辺環境に適した設置を行う必要があります。

以下に送信機、受信機を設置する際の注意すべき項目を記載しましたので、設置を行う際の参考としてください。

①送・受信アンテナ同士がお互いに見えるように設置

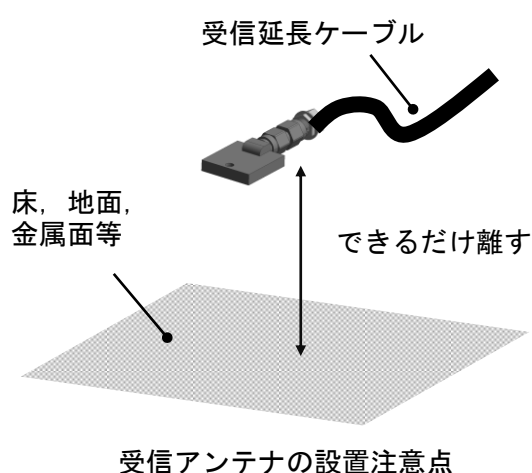


本テレメータは 2.4GHz 帯の周波数を使用しております。

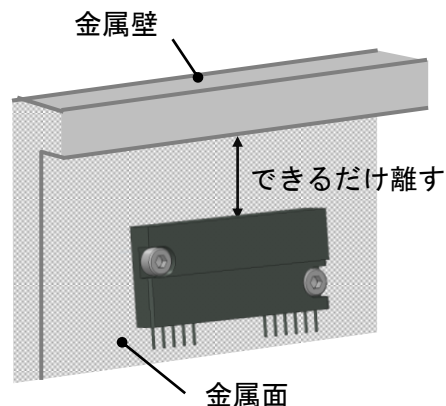
この周波数帯は電波の直進性が強く、物陰に回りこみにくい特性があります。そのため、お互いの送・受信アンテナはできるだけ見えるように設置してください。また送信機（もしくは受信機）が移動する場所に設置する場合は、移動する行程全般において、お互いの送・受信アンテナが見えるように設置してください。

②床、地面、金属面から離すように設置

送信機及び受信機のアンテナを床、地面、金属に近接させると、アンテナの特性が著しく悪化する可能性があります。そのため、極力、床や地面、金属面から送受信機のアンテナを離すように配置してください。



受信アンテナの設置注意点



送信アンテナ（送信機）の設置注意点

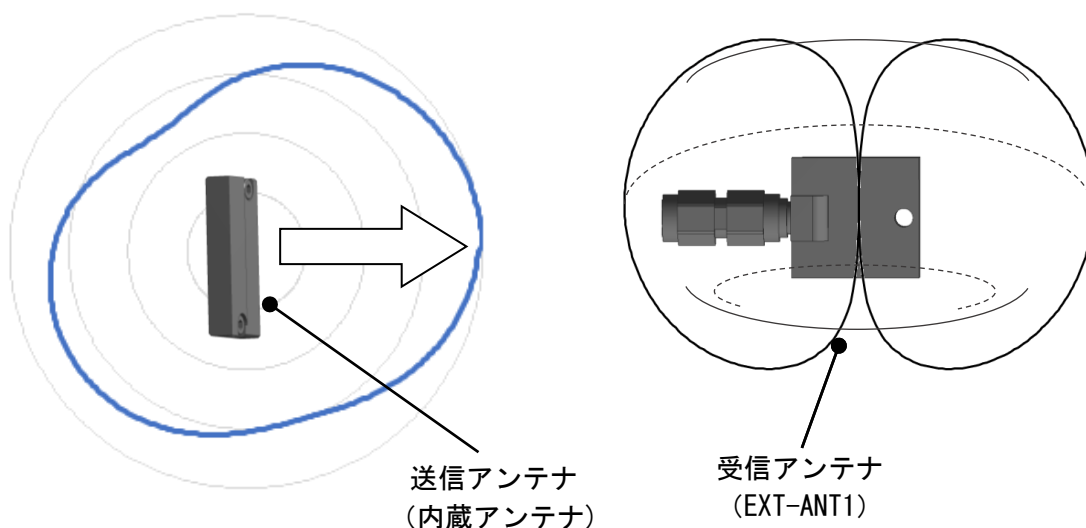
③アンテナの方向、向きを合わせて設置

送・受信アンテナには電波の出力される方向、電波の受けやすい方向があります。これを「指向特性」と言います。

また、送・受信アンテナには出力される電波の波の向きがあり、送信機側、受信機側でお互いのアンテナの向きを合わせる必要があります。これを「偏波特性」と言います。

アンテナを設置する際には、上記の特性を考慮するとことで、送・受信アンテナの性能を引出すことができ、本テレメータの無線通信距離、無線通信の信頼性を確保することが可能となります。

【指向性について】



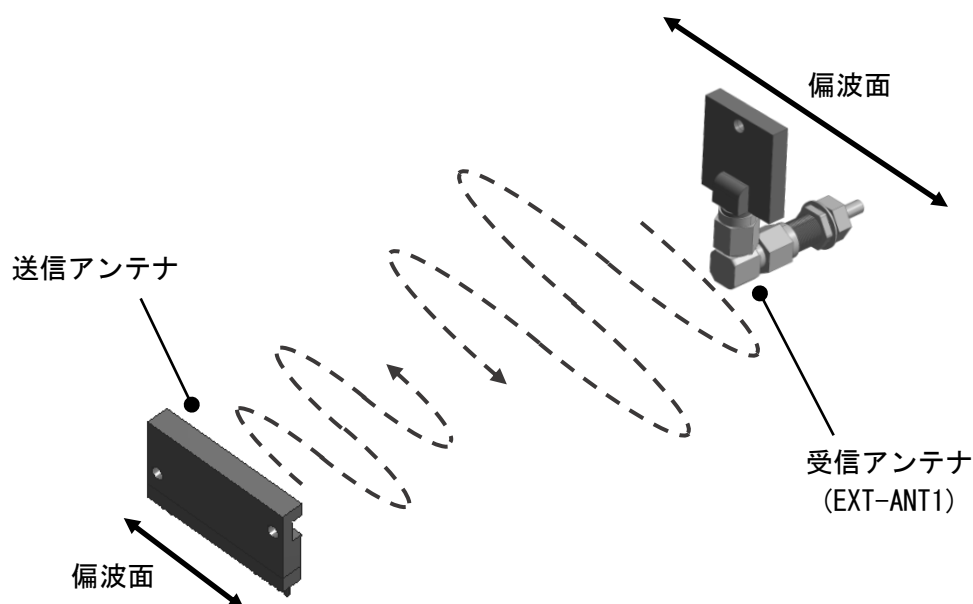
送信機に内蔵されている送信アンテナは正面方向に強い指向性を持つアンテナとなっております。(瓢箪のような電波の広がりがあるとお考えください。)

受信機に付属されている受信アンテナは、アンテナを水平に配置した時に水平方向に電波が広がっています。(ドーナツ状に電波の広がりがあるとお考えください。)

水平方向にはどの方向にも放射されますが、受信アンテナの垂直方向には放射されません。

【偏波特性について】

送・受信アンテナの向きに合わせて、平面状に偏波が形成されます。偏波面と考えると理解しやすいです。



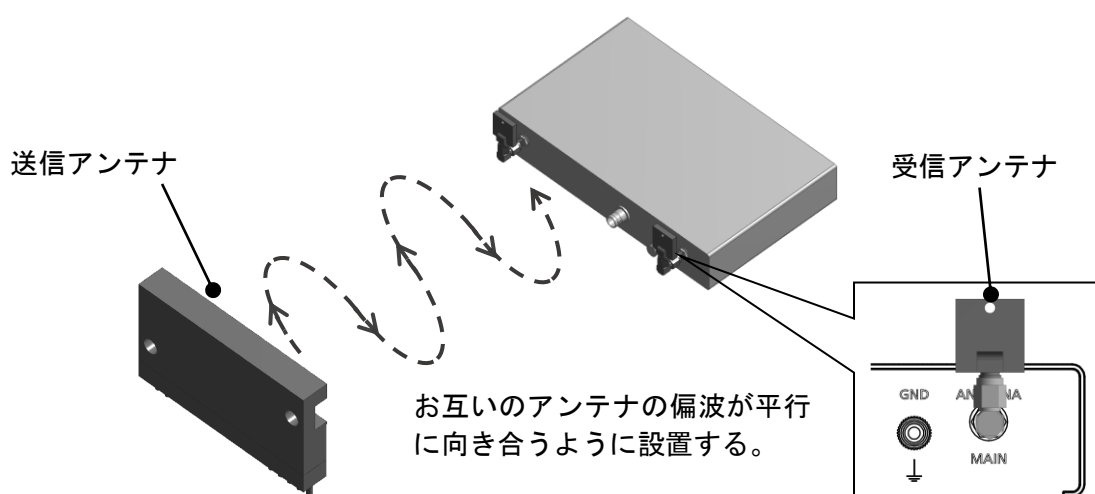
送信機に内蔵されている送信アンテナは、送信機の長手方向に偏波を有しています。従って、送信機を水平に配置した場合は水平方向の偏波面となり、送信機を垂直に配置した場合は垂直方向の偏波面となります。

一方、受信機に付属されている受信アンテナはアンテナの幅方向に偏波を有しており、受信アンテナを垂直に立てた場合は水平方向の偏波面となり、水平にした場合は垂直方向の偏波面となります。この両アンテナで無線通信を行う場合、お互いのアンテナの向きを平行に合わせることで、偏波面が一致します。

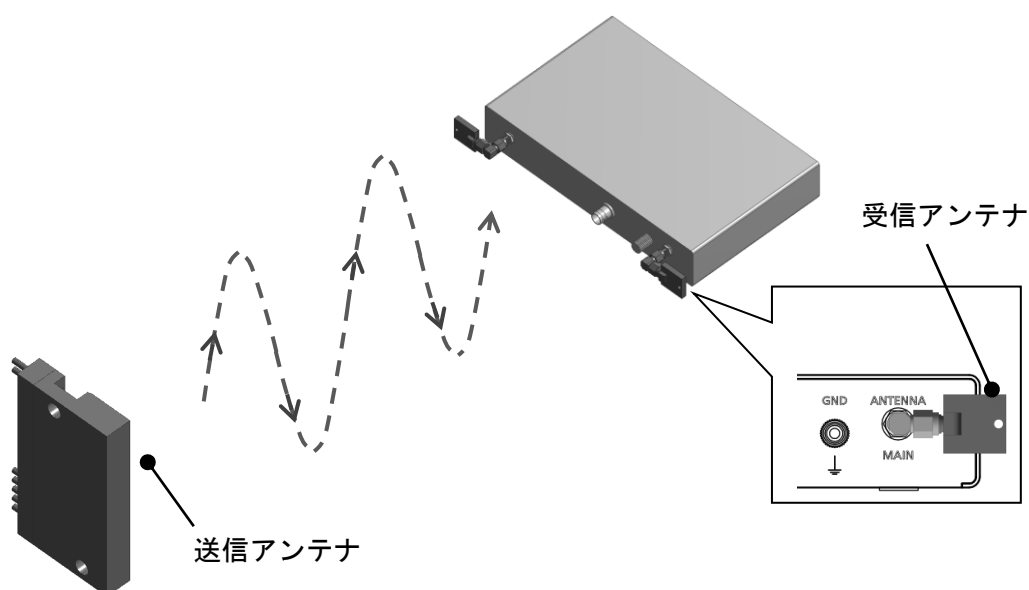
④本テレメータの送・受信アンテナの設置について

本テレメータをご使用になる際には、前述の「指向特性」、「偏波特性」を考慮して送信アンテナと受信アンテナを設置すると、アンテナ本来の性能が発揮され、無線通信の信頼性を確保することが可能となります。

【水平偏波となる送・受信アンテナの設置例】



【垂直偏波となる送・受信アンテナの設置例】



MEMO

送・受信アンテナの「指向特性」,「偏波特性」は送・受信アンテナを設置する際の重要な特性ですが、実際にはご使用される環境からの影響も大きく受けます。(障害物や反射波の影響, 他の無線通信など)

送・受信アンテナの特性を考慮し、ご使用される環境に適した設置が必要となります。

7-2. 2本の受信アンテナを使用した受信方法（ダイバーシティ方式）について

複数の受信アンテナを用いて同一の無線信号を受信し、より受信状況の良い受信アンテナの信号を優先したり、複数の受信アンテナで得られた無線信号を合成したりすることで、無線通信の信頼性向上を図る方式をダイバーシティ受信方式と言います。

ダイバーシティ方式にはいくつか種類があります。

・空間ダイバーシティ方式

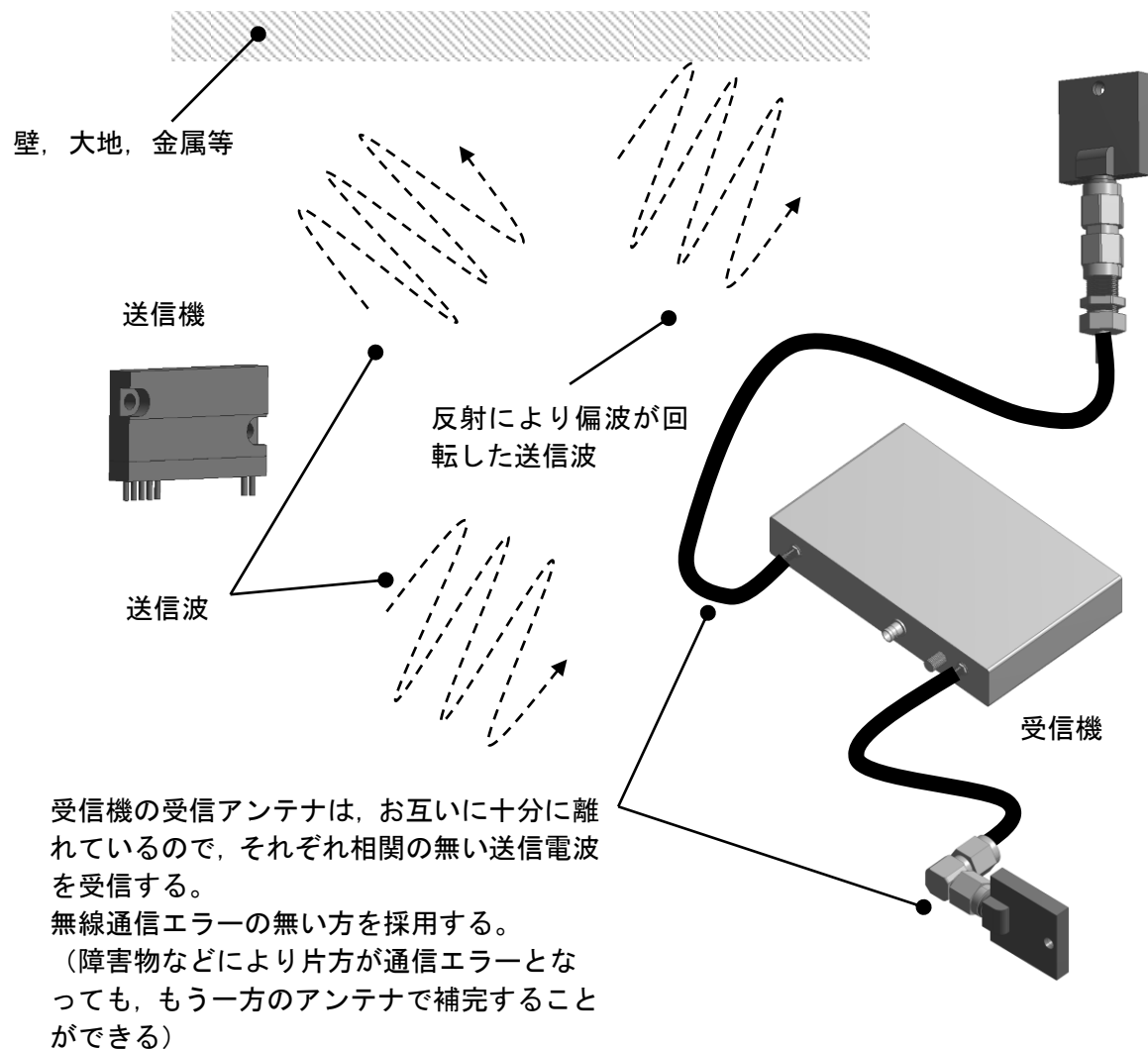
受信機の2本の受信アンテナを半波長以上離すと（2.4GHzの電波の場合、半波長は約63mmとなります）、2本の受信アンテナで受信したそれぞれの電波に相関がなくなることを利用した受信方式です。このため、電波環境が良くない場所で受信した際、一方の受信状況が悪くても、他方の受信アンテナによる補完効果が期待できます。

・偏波ダイバーシティ方式

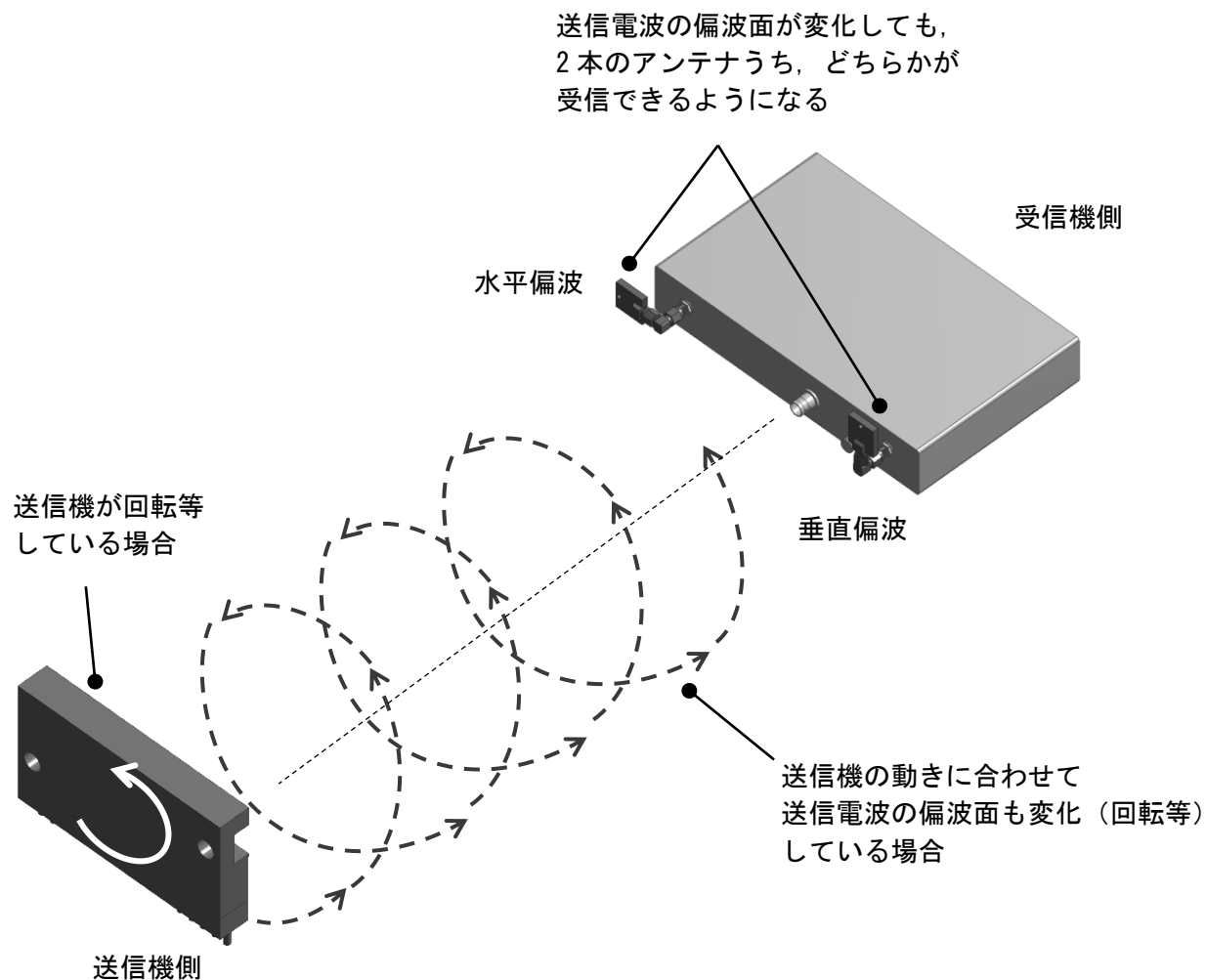
送信機から放射された電波は金属の壁等に反射しながら伝搬すると、受信機で受信する際に送信機から放射された偏波と異なる偏波面で受信することがあります。また、送信機が回転体等に設置されて回転している場合、受信機で受信される偏波も回転することになります。

このような場合、偏波面が異なる受信アンテナを用意することで、受信状況の良い受信アンテナの信号を優先することが可能となります。

【空間ダイバーシティ方式の設置例】



【偏波ダイバーシティ方式の実施例】



本テレメータは、空間ダイバーシティ方式、偏波ダイバーシティ方式の両方を採用しています。送・受信アンテナがお互いに見える場合は、送・受信アンテナの偏波面を合わせて、空間ダイバーシティ方式で受信してください。

また、回転体の測定を行う場合や障害物等により反射波を受信せざるを得ない場合、偏波面が絶えず変化したり、偏波面が不明になります。そのような場合は、2つの受信アンテナの偏波面をそれぞれ変えた偏波ダイバーシティ方式で受信を行ってください。つまり、受信機の2本の受信アンテナの成す角度を90度とすることで、送信機の送信アンテナの偏波面が変化（送信機が移動したり、回転したする場合）しても、どちらか一方の受信アンテナで受信できるようになります。

MEMO

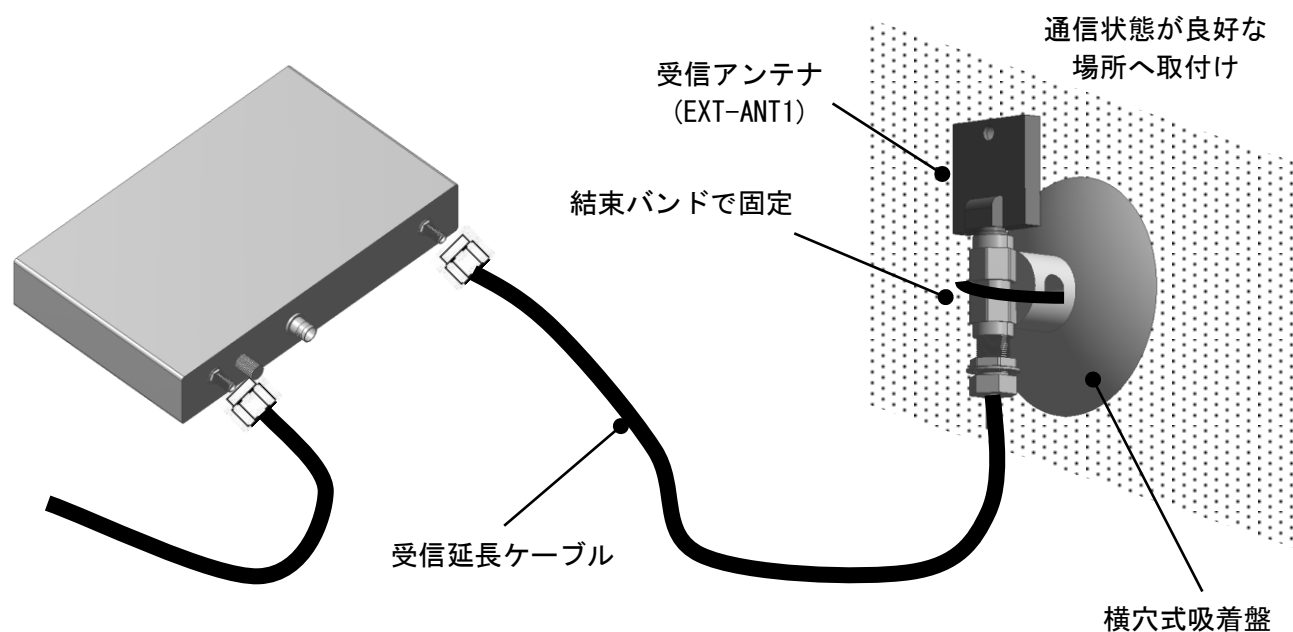
受信機は「MAIN」、「SUB」両方のアンテナで受信していますが、「MAIN」の受信アンテナを優先して採用するようになっています。

つまり「MAIN」アンテナで無線通信エラー無く受信している間は、「MAIN」アンテナのデータを採用し続け、「MAIN」アンテナで無線通信エラーが発生すると「SUB」アンテナのデータを採用します。

7-3. 受信延長ケーブルの使用

付属の受信延長ケーブルを使って受信アンテナを受信機から離れた場所に設置することができます。受信機の設置空間に制限のある場合、送・受信アンテナがお互いに見える場所に設置することが難しい場合、電波状況の悪い場合に有効です。

受信アンテナを付属の結束バンドで横穴式吸着盤に固定して取付けることが可能です。その際には吸着盤の吸着力が十分得られる場所に取付けてください。

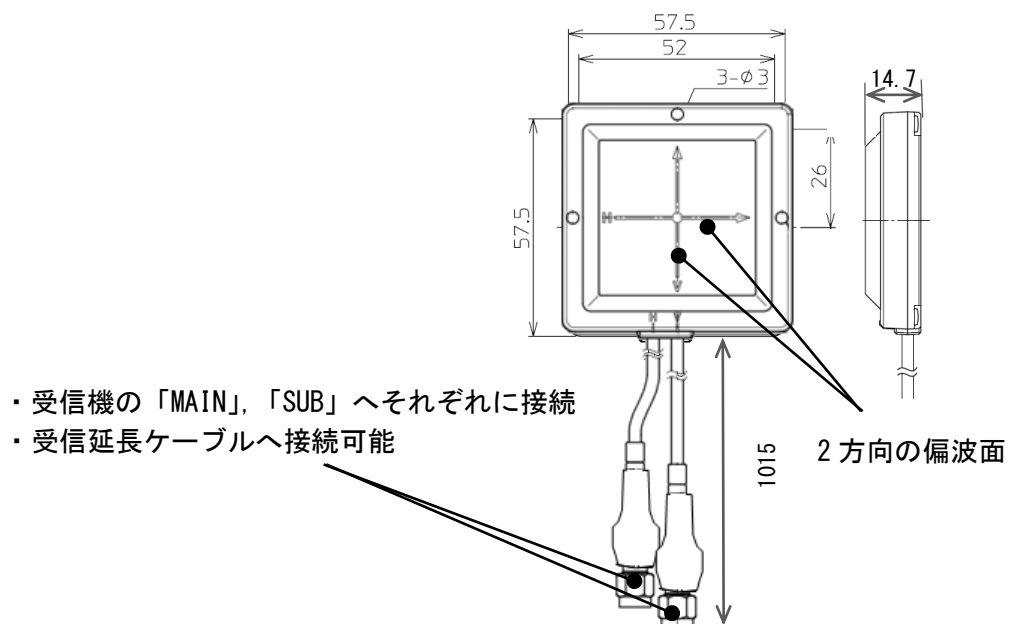


7-4. オプション品

本テレメータは、以下のオプション品を用意しています。

EXT-ANT2 【ダイバーシティ平面アンテナ】

1 台のアンテナで、垂直偏波（V偏波）と水平偏波（H偏波）の 2 つの直交した偏波面を有しますので、偏波面が変化しても受信できるようになります。



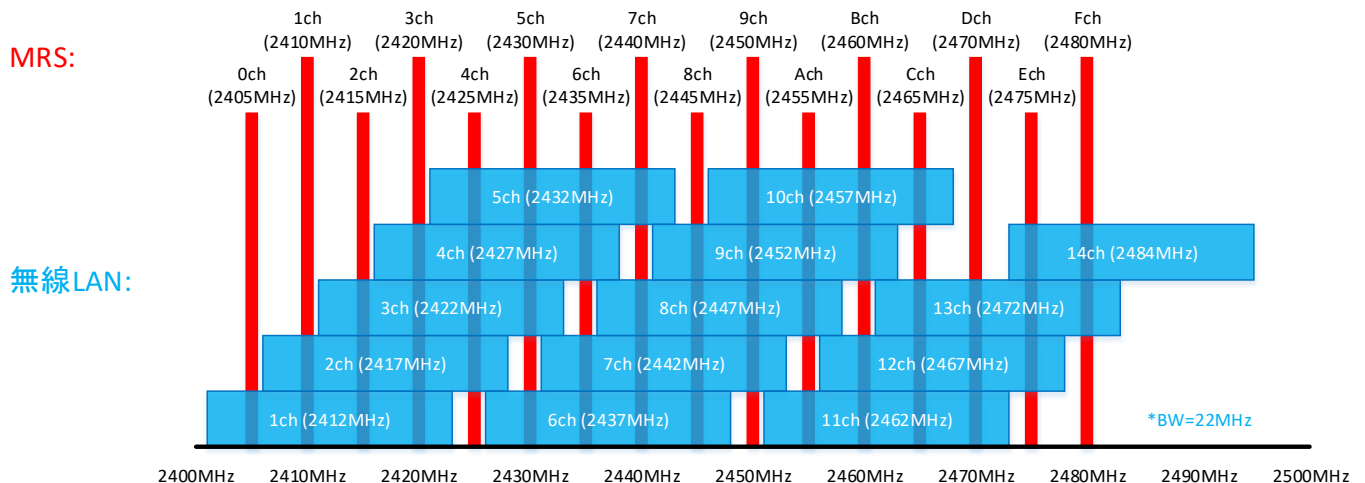
7-5. 電波干渉について

本テレメータは、2.4GHz 帯を使用しています。

2.4GHz 帯には複数の無線システム（無線 LAN, Bluetooth®等）が存在しており、同じ周波数帯を利用する無線機器が近くで動作している場合、他機器が妨害電波の発生源となり通信が不安定になる場合があります。

以下に本テレメータと 2.4GHz 帯を使用する代表的な無線システムが使用する送受信周波数 CH と周波数を示します（本テレメータ：MRS, 無線 LAN, Bluetooth®）。

お客様でご利用になっている無線機器と、本テレメータの送受信周波数が重なっている場合、正常な無線通信が行われない場合がありますので、本テレメータの送受信周波数 CH を影響のない CH に変更すると改善する場合があります。特に無線 LAN は影響を受けやすいのでご注意ください。



Bluetooth: 2402 - 2480MHz (2402+kMHz, k=0, 1, 2, ..., 78)

7-6. 使用例

本テレメータは、見通し最大 50m までの距離を無線化し、回転シャフトのトルク測定や、配線引き回しが困難な測定に使用可能です。

送信機のひずみ入力からアナログ出力まで 11.1msec の定遅延ですので、お客様のデータロガーにより、リアルタイムで測定できます。

使用例①：車内での測定

試験車両等にて、弊社で取り扱っている各種センサと組合せて使用することが可能です。

操舵力角計や踏力計等は、集録機を近接することが難しく、センサケーブルの引回しが長くなります。

本テレメータを使用することでセンサケーブルの引回しが不要となり、セッティング時間の簡略化が見込まれます。

使用例②：回転体の測定

送信機は耐遠心（3000G）であるため、回転体への取付け測定が可能です。

受信アンテナと送信アンテナが、お互い見える位置に設置することで、安定した送受信が可能です。

使用例③：移動体の測定

測定対象が受信機に対して移動する場合、例えば生産ラインを移動する製品に対する管理計測などで、受信延長ケーブルを使用すれば、広範囲のエリアで無線通信が可能となります。

使用例④：最大 16 台までの同時測定

本テレメータは送・受信機 1 対 1（測定チャンネル数：1）となっていますが、送・受信機を複数台用意することで最大 16 チャンネルまで同時に測定可能です（この場合、対となる送・受信機ごとに、異なる周波数 CH, ID を設定しておきます）。

使用例⑤：センサの簡易的な動作確認

前もって送・受信機のペア設定をしておくことで、平衡調整、測定開始、測定終了などの操作は、パソコンを使用しないで、受信機筐体のスイッチ操作で行うことが可能です。

8. 仕様

8-1. MRS-111A-E (1ch受信機 (CE向け)) 仕様

■ 本体

- | | | |
|-----------|---|-----------------|
| ・出力チャネル数 | : 1 | |
| ・アナログ出力精度 | : $\pm 0.1\%$ FS以内 | |
| ・DA分解能 | : 16bit | |
| ・DA変換速度 | : 4.8kHz | |
| ・使用温湿度範囲 | : 0 $\sim$ +50 $^{\circ}$ C, 20 $\sim$ 85%(結露しないこと) | |
| ・耐振性 | : 29.42m/s ² (3G) 5 $\sim$ 200Hz | |
| ・耐衝撃 | : 294.2m/s ² (30G) | |
| ・電源 | : DC10 $\sim$ 16V | |
| ・消費電流 | : 250mA以下 | |
| ・操作スイッチ | : MUTE | ブザー音のON, OFF切替 |
| | : BAL | 平衡調整実行 |
| | : CHECK | センサ接続簡易チェック実行 |
| | : START | 測定実行 |
| | : STOP | 測定終了 |
| | : Tx OFF | 送信機電源OFF |
| | : SLEEP | 送信機SLEEP |
| | | 設定時間経過後ウェイクアップ |
| ・表示部 | : 送信機電源電圧監視 | 3段階表示 |
| | : 受信強度監視 | 3段階表示 |
| | : 送受信周波数チャネル表示 | 0 $\sim$ Fの16ch |
| | : DATA | 無線通信エラー/非エラー表示 |
| | : LOCK | 測定時のキー操作不可表示 |
| ・外形寸法 | : W210 $\times$ H35 $\times$ D157.5mm (突起部含まず) | |
| ・質量 | : 約600g | |
| ・適合指令 | : 無線機器指令 2014/53/EU | |
| | : RoHS指令 2011/65/EU | |

■無線部

- ・ 送受信周波数チャネル : 1ch (16chの内から1chを制御ソフトで選択)
- ・ アンテナ : 指定外部アンテナMAIN, SUBのダイバーシティ受信方式
- ・ 無線通信周波数帯 : 2.4GHz帯
- ・ 無線方式 : デジタル変調方式
- ・ 電波認証 : 日本, 米国, インド, タイ, 欧州
- ・ 使用環境 : 2.4GHz帯妨害波(無線LAN, Bluetooth®等)の無き環境
- ・ 周波数CHと無線中心周波数

周波数CH	CH 0	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4	CH 5	CH 6	CH 7	CH 8	CH 9
無線中心周波数(GHz)	2.405	2.410	2.415	2.420	2.425	2.430	2.435	2.440	2.445	2.450

周波数CH	CH A	CH B	CH C	CH D	CH E	CH F				
無線中心周波数 (GHz)	2.455	2.460	2.465	2.470	2.475	2.480				

■送信機との組合せ

- ・各送信機仕様書参照のこと

8-2. MRS-101A-S (1chひずみ送信機)仕様

■本体

- ・測定対象 : ひずみ (4G 対応), ひずみゲージ式変換器
- ・測定チャンネル数 : 1
- ・適応ブリッジ抵抗 : 120~1000 Ω
- ・ゲージ率 : 2.00 固定
- ・ブリッジ電源 : DC1V
- ・測定レンジ : 1000, 2500, 5000, 10000, 25000 $\times 10^{-6}$ ひずみ
- ・レンジ精度 : $\pm 0.15\%$ FS 以内
- ・平衡調整範囲 : $\pm 10000 \times 10^{-6}$ ひずみ以内
- ・AD 分解能 : 16bit
- ・サンプリング周波数 : 4.8kHz
- ・安定度 : 零点変動 : $\pm 0.05 \times 10^{-6}$ ひずみ/ $^{\circ}\text{C}$ 以内
感度変化 : $\pm 0.01\%$ / $^{\circ}\text{C}$ 以内
- ・使用温湿度範囲 : $-25 \sim +75^{\circ}\text{C}$, 20~85% (結露しないこと)
- ・耐振性 : 294.2m/s² (30G), 10~500Hz
- ・耐衝撃 : 980.7m/s² (100G)
- ・耐遠心加速度 : 29420m/s² (3000G)
- ・電源 : DC2.2~4.4V
- ・消費電流 : 32mA 以下 (条件 : 電源電圧 3.0V, ブリッジ抵抗 120 Ω)
- ・連続使用時間 : 約 28 時間【リチウム電池 CR2 (Panasonic 製 1 本) 使用時】
約 24 時間【Ni-MH 二次電池 eneloop® (BK-4MCC 単四 2 本) 使用時】
約 34 時間【アルカリ乾電池 EVOLTA (LR03EJ 単四 2 本) 使用時】
※連続使用時間の条件 : 周囲温度 23 $^{\circ}\text{C}$, ブリッジ抵抗 120 Ω
- ・外形寸法 : W35 $\times$ H5.5 $\times$ D19.5mm (突起部含まず)
- ・質量 : 約 10g
- ・適合指令 : 無線機器指令 2014/53/EU
RoHS 指令 2011/65/EU

■無線部

- ・送受信周波数チャンネル : 1ch (16chの内から1chを制御ソフトで選択)
- ・アンテナ : 内蔵アンテナ
- ・無線通信周波数帯 : 2.4GHz 帯
- ・無線方式 : デジタル変調方式
- ・電波認証 : 日本, 米国, インド, タイ, 欧州
- ・通信距離 : 50m (見通し最大)
- ・使用環境 : 2.4GHz 帯妨害波 (無線LAN, Bluetooth®等) の無き環境
- ・周波数CHと無線中心周波数

周波数CH	CH 0	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4	CH 5	CH 6	CH 7	CH 8	CH 9
無線中心周波数 (GHz)	2.405	2.410	2.415	2.420	2.425	2.430	2.435	2.440	2.445	2.450

周波数CH	CH A	CH B	CH C	CH D	CH E	CH F				
無線中心周波数 (GHz)	2.455	2.460	2.465	2.470	2.475	2.480				

■MRS-111A-E (1ch受信機 (CE向け)) との組合せ

- ・アナログ出力電圧 : $\pm 5\text{V}$ / レンジフルスケール
- ・精度 : $\pm 0.2\%$ FS 以内
- ・応答周波数範囲 : DC~480Hz, $-3 \pm 1\text{dB}$ (at 480Hz)
- ・遅延時間 : $-11.1 \pm 0.3\text{msec}$ (at DC~480Hz)

8-3. MRS-101A-SE (1chひずみ送信機(外部アンテナ)) 仕様

■本体

- ・測定対象 : ひずみ (4G 対応), ひずみゲージ式変換器
- ・測定チャンネル数 : 1
- ・適応ブリッジ抵抗 : 120~1000 Ω
- ・ゲージ率 : 2.00 固定
- ・ブリッジ電源 : DC1V
- ・測定レンジ : 1000, 2500, 5000, 10000, 25000 $\times 10^{-6}$ ひずみ
- ・レンジ精度 : $\pm 0.15\%$ FS 以内
- ・平衡調整範囲 : $\pm 10000 \times 10^{-6}$ ひずみ以内
- ・AD 分解能 : 16bit
- ・サンプリング周波数 : 4.8kHz
- ・安定度 : 零点変動 : $\pm 0.05 \times 10^{-6}$ ひずみ/ $^{\circ}\text{C}$ 以内
感度変化 : $\pm 0.01\%$ / $^{\circ}\text{C}$ 以内
- ・使用温湿度範囲 : $-25 \sim +75^{\circ}\text{C}$, 20~85% (結露しないこと)
- ・耐振性 : 29.42m/s² (3G), 5~200Hz
- ・耐衝撃 : 294.2m/s² (30G)
- ・電源 : DC2.2~4.4V
- ・消費電流 : 32mA 以下 (条件 : 電源電圧 3.0V, ブリッジ抵抗 120 Ω)
- ・連続使用時間 : 約 28 時間【リチウム電池 CR2 (Panasonic 製 1 本) 使用時】
約 24 時間【Ni-MH 二次電池 eneloop® (BK-4MCC 単四 2 本) 使用時】
約 34 時間【アルカリ乾電池 EVOLTA (LR03EJ 単四 2 本) 使用時】
※連続使用時間の条件 : 周囲温度 23 $^{\circ}\text{C}$, ブリッジ抵抗 120 Ω
- ・外形寸法 : W35 $\times$ H5 $\times$ D19.5mm (突起部含まず)
- ・質量 : 約 10g
- ・適合指令 : 無線機器指令 2014/53/EU
RoHS 指令 2011/65/EU

■無線部

- ・送受信周波数チャンネル : 1ch (16chの内から1chを制御ソフトで選択)
- ・アンテナ : 外部アンテナ
- ・無線通信周波数帯 : 2.4GHz帯
- ・無線方式 : デジタル変調方式
- ・電波認証 : 日本, 米国, インド, タイ, 欧州
- ・通信距離 : 50m (見通し最大) (付属の外部アンテナ (W1030) 使用時)
- ・使用環境 : 2.4GHz帯妨害波 (無線LAN, Bluetooth®等) の無き環境
- ・周波数CHと無線中心周波数

周波数CH	CH 0	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4	CH 5	CH 6	CH 7	CH 8	CH 9
無線中心周波数 (GHz)	2.405	2.410	2.415	2.420	2.425	2.430	2.435	2.440	2.445	2.450

周波数CH	CH A	CH B	CH C	CH D	CH E	CH F				
無線中心周波数 (GHz)	2.455	2.460	2.465	2.470	2.475	2.480				

■MRS-111A-E (1ch受信機 (CE向け)) との組合せ

- ・アナログ出力電圧 : $\pm 5\text{V}$ / レンジフルスケール
- ・精度 : $\pm 0.2\%$ FS 以内
- ・応答周波数範囲 : DC~480Hz, $-3 \pm 1\text{dB}$ (at 480Hz)
- ・遅延時間 : $-11.1 \pm 0.3\text{msec}$ (at DC~480Hz)

8-4. MRS-101A-V (1ch電圧送信機) 仕様

■本体

- ・測定対象 : 電圧
- ・測定チャンネル数 : 1
- ・入力抵抗 : 約 $(1\text{M}\Omega + 1\text{M}\Omega)$
- ・絶対定格入力電圧範囲※1 : D(+IN)–B(–IN)間 : $\pm 32\text{V}$ 以内
: D–E (SHIELD)間, B–E 間 : $\pm 16\text{V}$ 以内
- ・測定レンジ : 5, 10V
- ・レンジ精度 : $\pm 0.15\% \text{FS}$ 以内
- ・バランス調整範囲 : $\pm 5\text{V}$ 以内
- ・AD 分解能 : 16bit
- ・サンプリング周波数 : 4.8kHz
- ・安定度 : 零点変動 : $\pm 0.01\% \text{FS}/^\circ\text{C}$ 以内
: 感度変化 : $\pm 0.02\% / ^\circ\text{C}$ 以内
- ・使用温湿度範囲 : $-25 \sim +75^\circ\text{C}$, 20~85% (結露しないこと)
- ・耐振性 : 294.2m/s^2 (30G), 10~500Hz
- ・耐衝撃 : 980.7m/s^2 (100G)
- ・耐遠心加速度 : 29420m/s^2 (3000G)
- ・電源 : DC2.2~4.4V
- ・消費電流 : 22mA 以下
- ・連続使用時間 : 約 38 時間【リチウム電池 CR2 (Panasonic 製 1 本) 使用時】
: 約 33 時間【Ni-MH 二次電池 eneloop® (BK-4MCC 単四 2 本) 使用時】
: 約 49 時間【アルカリ乾電池 EVOLTA (LR03EJ 単四 2 本) 使用時】
※連続使用時間の条件 : 周囲温度 23°C
- ・外形寸法 : $W35 \times H5.5 \times D19.5\text{mm}$ (突起部含まず)
- ・質量 : 約 10g
- ・適合指令 : 無線機器指令 2014/53/EU
: RoHS 指令 2011/65/EU

※1 絶対定格入力電圧範囲を超えると、本製品に恒久的な損傷を与えることがあります。

■無線部

- ・送受信周波数チャンネル : 1ch (16chの内から1chを制御ソフトで選択)
- ・アンテナ : 内蔵アンテナ
- ・無線通信周波数帯 : 2.4GHz帯
- ・無線方式 : デジタル変調方式
- ・電波認証 : 日本, 米国, インド, タイ, 欧州
- ・通信距離 : 50m (見通し最大)
- ・使用環境 : 2.4GHz帯妨害波 (無線LAN, Bluetooth®等) の無き環境
- ・周波数CHと無線中心周波数

周波数CH	CH 0	CH 1	CH 2	CH 3	CH 4	CH 5	CH 6	CH 7	CH 8	CH 9
無線中心周波数 (GHz)	2.405	2.410	2.415	2.420	2.425	2.430	2.435	2.440	2.445	2.450

周波数CH	CH A	CH B	CH C	CH D	CH E	CH F				
無線中心周波数 (GHz)	2.455	2.460	2.465	2.470	2.475	2.480				

■MRS-111A-E (1ch受信機 (CE向け)) との組合せ

- ・アナログ出力電圧 : $\pm 5\text{V}$ / レンジフルスケール
- ・精度 : $\pm 0.2\% \text{FS}$ 以内
- ・応答周波数範囲 : DC~480Hz, $-3 \pm 1\text{dB}$ (at 480Hz)
- ・遅延時間 : $-11.1 \pm 0.3\text{msec}$ (at DC~480Hz)

8-5. MRS-10A（制御ソフトウェア）仕様

■ソフト機能

- ・ 設定機能
 - : 測定レンジ設定
 - : 送信機電源電圧点灯レベル設定
 - : 送信機動作最小電圧設定
 - : 周波数チャネル設定
 - : 送信機 SLEEP 時間設定
 - : 無線通信エラー時データ処理設定
- ・ 操作機能
 - : 零バランス
 - : センサ接続チェック
 - : グラフ表示
- ・ 点検機能
 - : 電波状況点検

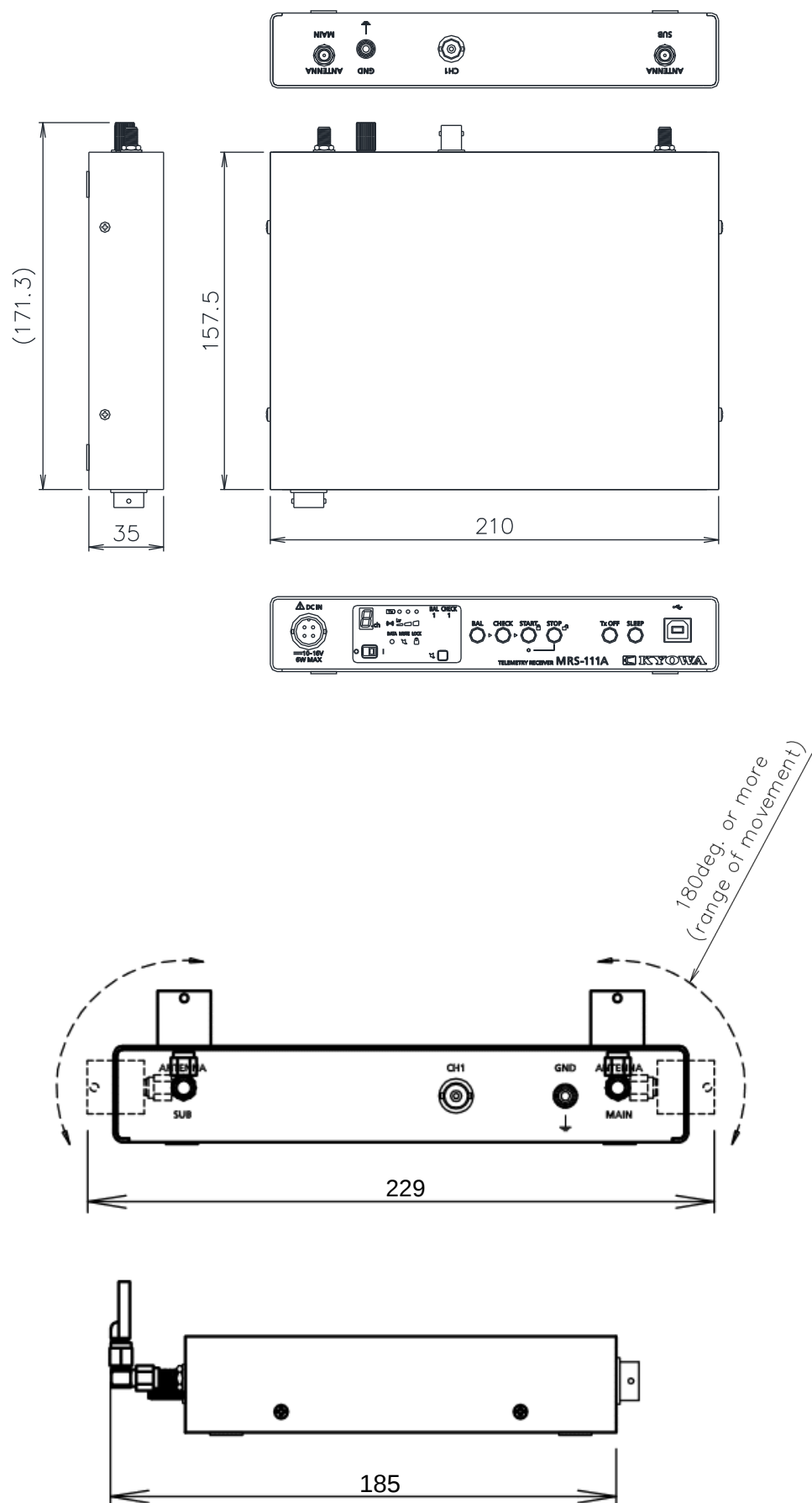
■PC 動作環境

- ・ OS
 - : Windows 7, Windows 8/8.1 , Windows 10
 - 日本語/英語, 32/64ビット対応
- ・ CPU
 - : Core2Duo 2GHz相当以上
- ・ メモリ
 - : 4GB以上
- ・ インタフェース
 - : USB2.0（USB3.0ポートでも動作可能）
- ・ ディスプレイ
 - : 解像度：1024×768ドット以上

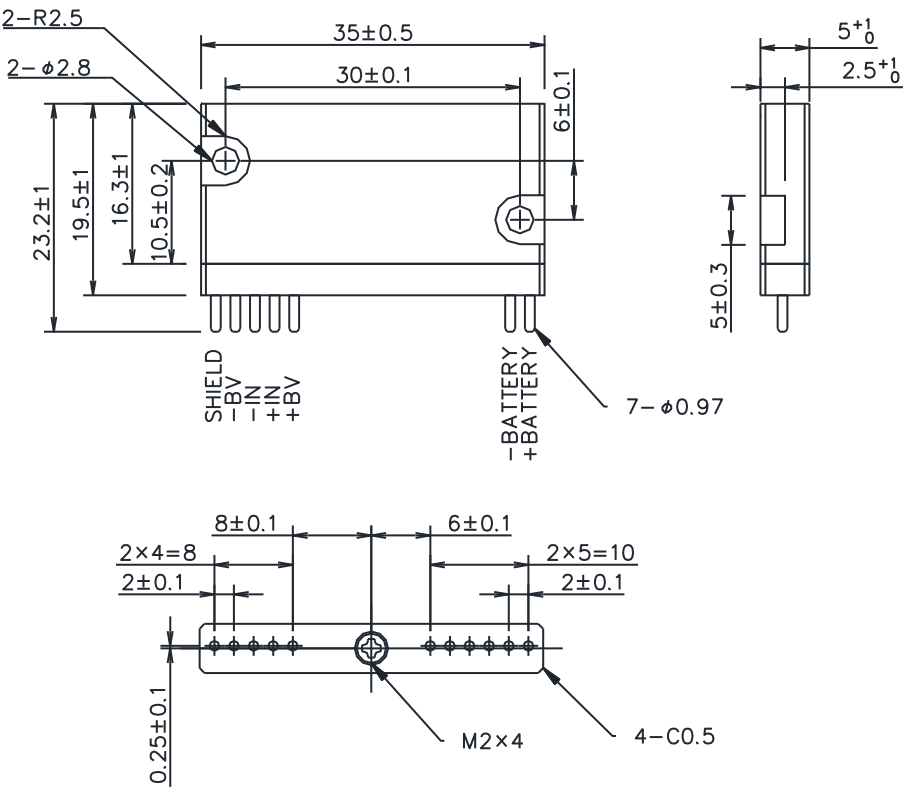
注）ソフトウェアによるデータ集録機能はない。

8-6. 外形寸法図

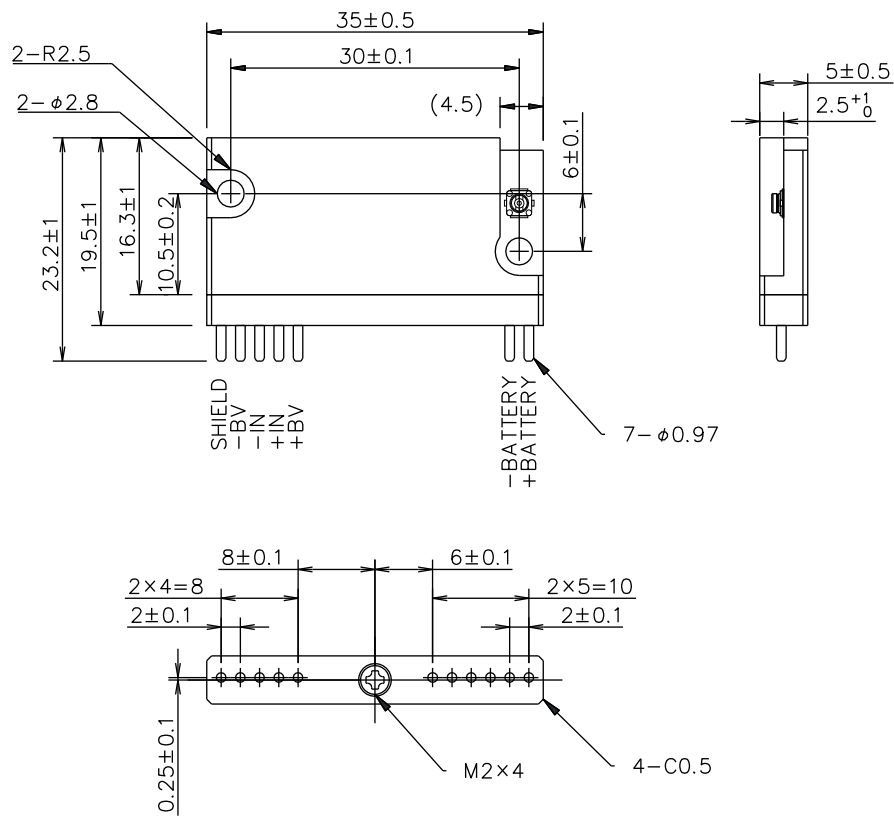
8-6-1. MRS-111A-E (1ch受信機 (CE向け))



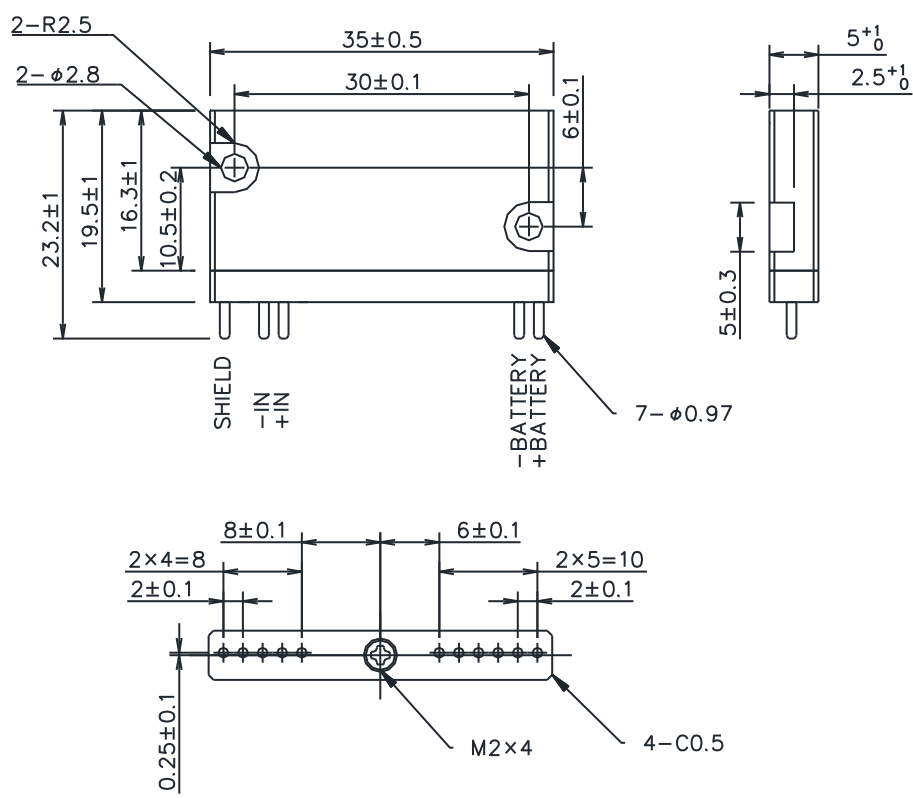
8-6-2. MRS-101A-S (1chひずみ送信機)



8-6-3. MRS-101A-SE (1chひずみ送信機(外部アンテナ))

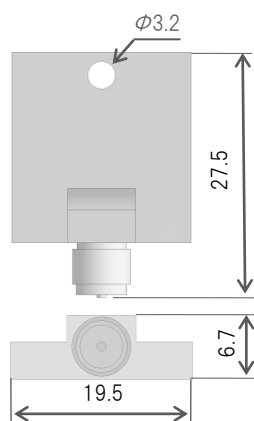


8-6-4. MRS-101A-V (1ch電圧送信機)



8-6-5. EXT-ANT1 【小型平面アンテナ】

受信アンテナの設置箇所が，狭スペースのときに有効です。





株式会社 共和電業
182-8520 東京都調布市調布ヶ丘 3-5-1
<http://www.kyowa-ei.com/>