
アナログ信号変換器

仕様書

形名：HLR-A1

2022年8月25日

ハカルプラス 株式会社

改訂履歴

日付	改訂者	改訂内容
2019/03/13	溝口	初版
2019/04/03	榊原	改訂1 【4】注意事項追記 【5】(1)入力定格 入力抵抗 20Ω, 入力インピーダンス 1MΩに変更 【8】(1)端子接続図の抵抗値を 20Ωに変更
2019/09/09	溝口	改訂2 【1】概要 HLR-A1-OUT 追加 【5】(2)無線通信 最大転送速度 537bps→3125bpsに変更 【8】(1)図修正 (4)無線通信での接続 HLR-A1-OUT 追加
2019/11/06	溝口	改訂3 【5】(1)アナログ入力部 最大・最小・平均仕様を追加
2020/08/06	溝口	改訂4 【5】(2)無線通信 ③当社製 LoRa 無線中継器(HLR-RPT)への対応について 追加 【5】(3)無線通信 CHとグループIDの表追加 【9】無線機器の設置について (4)を変更
2021/08/04	溝口	改訂5 【1】概要 HLR-A8-OUT 追加 【8】無線通信での接続 HLR-A8-OUT 追加
2022/05/25	佐野	改訂6 【10】無線モジュールの認証番号についての説明を追加。
2022/08/25	佐野	改訂7 【6】説明文修正。

承認	確認	作成
		

目次

【1】概要	4
【2】特徴	4
【3】品名	4
【4】形名	4
【5】仕様	5
(1) アナログ入力部	5
(2) 無線通信	6
(3) 表示	7
(4) 押しボタンスイッチ	7
(5) 停電補償	7
(6) 補助電源	7
(7) 絶縁試験	7
(8) 電圧試験	7
(9) 雷サージ耐性試験	7
(10) 衝撃試験	8
(11) 振動試験	8
(12) ケース	8
(13) 使用条件	8
(14) 質量	8
(15) 消費電力	8
【6】外観	9
【7】センサ機器との接続	10
(1) 端子接続図	10
(2) 信号変換器（電流出力）との接続	11
(3) 二線式伝送器との接続	12
【8】無線通信の接続	13
(1) IoT ゲートウェイとの接続	13
(2) HLR-A1（親）と HLR-A1-OUT（子）の接続	13
(3) HLR-A8-OUT（親）と HLR-A1（子）の接続	14
(4) LoRa 無線中継器（HLR-RPT）の利用について	14
【9】外形・取り付け寸法	15
(1) 外形図	15
(2) 取り付け寸法	16
【10】無線モジュールと認証番号について	17
【11】無線機器の設置について	17
【12】保証期間と保証範囲	18
【13】注意事項	18
【14】特記事項	18

【1】概要

本装置は、1点の直流電流または電圧計測を行い、無線通信にて当社製のIoTゲートウェイまたはアナログ信号変換器-出力モデル(HLR-A1-OUTまたはHLR-A8-OUT)にデータ伝送を行うことができます。無線通信には、IoT向け無線技術(LPWA)の一つであるLoRa(※)を使用します。

※ 本装置は、LoRa Private で利用します。

【2】特徴

- ・1点の電流または電圧計測が可能。
- ・本装置へ接続するセンサへの電源供給(DC5VまたはDC24V)が可能。
- ・無線(LoRa)通信にてデータ伝送が可能。

【3】品名

アナログ信号変換器

【4】形名

HLR-A1-①②

・形名枝番について

①		②	
センサ供給電源		補助電源	
5	DC5V	A	AC85~264V
24	DC24V		

※センサ供給電源がDC5Vの時

利用可能な計測範囲は、0~1V、0~1.2Vのみとなります。
これ以外の設定ではご使用になれませんので、ご注意ください。

※センサ供給電源がDC24Vの時

利用可能な計測範囲は、0~1V、0~1.2V、0~5V、0~10V、1~5V、1~10V、
0~20mA、4~20mAとなります。

【5】仕様

(1) アナログ入力部

項目	仕様	備考
入力定格	DC0～20mA 入力抵抗 20Ω DC0～10V 入力インピーダンス 1MΩ以上	
計測範囲	0～1V, 0～1.2V, 0～5V, 0～10V, 1～5V, 1～10V, 0～20mA, 4～20mA	
センサ供給電源	DC5V または DC24V を発注時指定 DC5V : DC5V±3%、150mA DC24V : DC24V±5%、30mA	短絡保護付き
基準精度	±0.1% (周囲温度 23℃±2℃において)	計測範囲が 0～5V, 0～10V, 1～5V, 1～10V, 0～20mA, 4～20mA の時
	±0.5% (周囲温度 23℃±2℃において)	計測範囲が 0～1V, 0～1.2V の時
応答時間	0.5 秒以下	入力 0→90%変化時
温度変動	150PPM/℃	計測範囲が 0～5V, 0～10V, 1～5V, 1～10V, 0～20mA, 4～20mA の時
	300PPM/℃	計測範囲が 0～1V, 0～1.2V の時
電源電圧変動	AC85～264V	
サンプリング周期	0.2ms	
サンプリング回数	500 回	
演算方法	加算平均	
入力点数	1 点	直接電流入力または直接電圧入力 として使用
その他	最大値・最小値・平均値(加重平均)	Ver. 2.10 より対応

※ 入力の足切りについて

足切り設定が有効時、入力が下記の表に示す値以下になると、計測値をゼロとします。
足切り設定は、本装置の操作にて有効/無効を切り替えます。初期値は足切り無効です。

計測範囲	足切り値
0～1V	1V の 0.5%(0.005V)
0～1.2V	1.2V の 0.5%(0.006V)
0～5V 及び 1～5V	5V の 0.1%(0.005V)
0～10V 及び 1～10V	10V の 0.1%(0.01V)
0～20mA 及び 4～20mA	20mA の 0.1%(0.02mA)

※ 最大値・最小値・平均値の計測について

- ・ 本機能は装置のソフトウェアバージョン 2.10 より対応しています。
- ・ 補助電源投入時 または SW操作や通信による最大・最小・平均値のリセット時を
起点として計測します。
- ・ 平均値については、加重平均となります。
(現在の平均値+最新値) ÷ 2 の演算を 100ms 毎に行います。

※ 計測範囲外の入力をしたときの動作

設定した計測範囲により、下記の最小値以下、最大値以上になると、LED の表示及びランプ
にて、エラー出力します。

計測範囲	最小値(-3%)	最大値(115%)
0～1V	-0.030V	1.150V
0～1.2V	-0.036V	1.380V
0～5V	-0.150V	5.750V
0～10V	-0.300V	11.500V

計測範囲	最小値(-3%)	最大値(115%)
1～5V	0.880V	5.600V
1～10V	0.730V	11.350V
0～20mA	-0.60mA	23.00mA
4～20mA	3.52mA	22.40mA

(2) 無線通信

①基本仕様

項目	仕様	備考
周波数	920MHz 帯	
変調方式	LoRa 変調 (スペクトラム拡散)	
通信方式	独自プロトコル通信	
最大転送速度	約 537bps	
	約 3125bps	本体 Ver. 2.00 以降
最大送信電力	20mW (+13dBm)	
最大通信距離	見通し約 5km	設置環境により通信距離が変動します。
その他	920MHz 帯特定小電力無線を採用 (工事設計認証取得済モジュールを内蔵しており、日本国内のみ使用が可能です。)	

※ 本体バージョンが 2.00 以降と 2.00 未満を混在して通信を行う場合はネットワークキーを無効 (0000 に設定) にしてください。

ネットワークキーを無効にすると最大転送速度は約 537bps になります。

②使用する無線チャンネルについて

本装置は「グループ ID」と「ネットワークキー」と呼ぶ設定値の設定が必要です。

これにより、同一の現場に複数の親機、子機のセットがあっても、それぞれのセットに異なる設定値を設定することで混信を防ぐことができます。

(各セット内で「グループ ID」と「ネットワークキー」は同一にする必要があります)

「グループ ID」は無線チャンネルにも紐づいており、その割当は下記の通りです。

グループ ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
無線チャンネル	24	28	32	36	26	30	34	25	29	33	37	27

グループ ID	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
無線チャンネル	31	35	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47

グループ ID	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
無線チャンネル	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59

グループ ID	37	38
無線チャンネル	60	61

③当社製 LoRa 無線中継器(HLR-RPT)への対応について

本製品のソフトウェアバージョンが 3.00 以上であれば、当社製 LoRa 無線中継器(HLR-RPT)を介した通信が可能です。

本製品のソフトウェアバージョンが 2.00 以上で、本製品を無線子機として使用する場合は、グループ ID 設定を 12 以下にさせていただくことで、当社製 LoRa 無線中継器(HLR-RPT)を介した通信が可能です。

本製品のソフトウェアバージョンが 2.00 未満では、当社製 LoRa 無線中継器(HLR-RPT)はご利用いただけません。

(3) 表示

項目	仕様	備考
LED 表示器	7セグメント LED 6桁 (先頭5桁のみ小数点付)	
POWER ランプ	動作中表示用	緑
ERR ランプ	機器異常用	赤
RD ランプ	受信確認用 (無線用)	緑
SD ランプ	送信確認用 (無線用)	緑
CH1 ランプ	アナログ入力1の状態表示	緑
mA ランプ	計測値の単位用	緑
V ランプ	計測値の単位用	緑

(4) 押しボタンスイッチ

項目	仕様	備考
MODE	表示切替や設定変更時に使用	
∧	表示切替や設定変更時に使用	
∨	表示切替や設定変更時に使用	
SET	表示切替や設定変更時に使用	

(5) 停電補償

各種設定値を不揮発性メモリで記憶します。

(6) 補助電源

定格	入力範囲	備考
AC100/200V	AC85~264V (50/60Hz 共用)	

(7) 絶縁試験

絶縁試験		
電気回路端子一括 ⇔ E 端子		DC500V 絶縁抵抗計にて 100MΩ 以上
補助電源端子一括 ⇔ 他回路端子一括・E 端子		DC500V 絶縁抵抗計にて 100MΩ 以上

(8) 電圧試験

電圧試験		
電気回路端子一括 ⇔ E 端子	AC1500V	50/60Hz 1分間
補助電源端子一括 ⇔ 他回路端子一括・E 端子	AC1500V	50/60Hz 1分間

(9) 雷サージ耐性試験

雷サージ電圧		
電気回路端子一括 ⇔ E 端子	電圧波形 1.2/50μs、全波電圧 ±6kV	

※ アナログ入力端子は除く。

(1 0) 衝撃試験

アンテナを取り外した状態で取付け面を含む互いに直角な 3 軸を選び、
大きき 490m/s² の衝撃を各正逆方向に各 3 回、合計 18 回加えて試験。

(1 1) 振動試験

振動数	10Hz～55Hz～10Hz
変位振幅	0.15mm
掃引回数	5 回
掃引速度	1 オクターブ/分
振動の方向	変換器を使用姿勢に固定した状態で鉛直方向

※ アンテナを取り外した状態で試験

(1 2) ケース

材質	PC/ABS 樹脂 難燃性 UL94V-0
色	黒色

(1 3) 使用条件

使用条件	条件	
使用温度	-10～55℃(24 時間の平均 35℃以下)	(保存温度 -20～70℃)
使用湿度	10～90%RH (結露無きこと)	(保存湿度 10～90%RH)
標高	1000m以下	
設置	屋内に設置してください。 直射日光のあたらない場所に設置してください。 塵埃の少ない場所に設置してください。	
その他	腐食性ガスのある場所では使用しないでください。 ご使用の場合は弊社にご相談ください。	

(1 4) 質量

本体	約 163g
アンテナ	約 19g

(1 5) 消費電力

定格	消費電力 (無負荷)	消費電力 (全負荷)
AC100V	約 3.0VA	約 4.9VA
AC200V	約 3.9VA	約 6.0VA

※ 無負荷条件

LoRa 通信なし、アナログ入力無し、センサ電源の負荷無し、LED 表示「SS.0000」

※ 全負荷条件

LoRa 通信あり、アナログ入力 10V、センサ電源 800Ω、LED 表示「SS.0000」

【6】外観

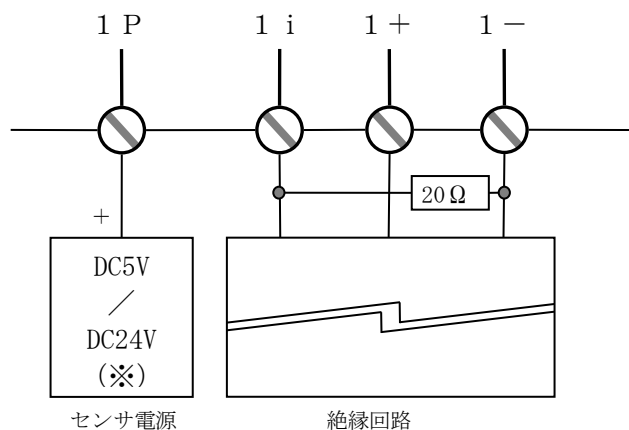


- ・補助電源端子、E 端子は、M3.5 ネジ端子です。
- ・アナログ入力端子は、M2.5 ネジ（ヨーロッパ端子）です。
- ・取付は DIN レール（35mm）とネジ止めの両方に対応しています。

【7】 センサ機器との接続

(1) 端子接続図

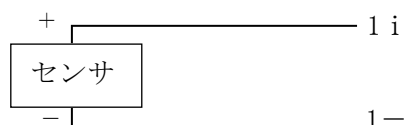
例) アナログ入力 CH1



※ センサ電源 DC5V と DC24V の選択は、発注時に形名にてご指定ください。

① 電流出力機器と接続する場合

ご使用になる機器に合わせて、計測範囲に 0~20mA、4~20mA のいずれかを設定してください。



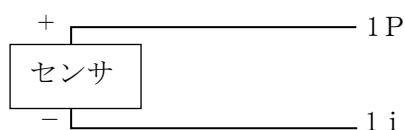
② 電圧出力機器と接続する場合

ご使用になる機器に合わせて、計測範囲に 0~1V、0~1.2V、0~5V、0~10V、1~5V、1~10V のいずれかを設定してください。



③ 二線式伝送器と接続する場合

計測範囲に 4~20mA を設定してご使用ください。



(2) 信号変換器（電流出力）との接続
熱電対変換器の接続例

熱電対変換器



※ TRP-K1T-2A の補助電源が 24V の場合は、HLR-A1 からの供給電流以上の電流が必要なので、HLR-A1 のセンサ電源を補助電源として使用しないでください。



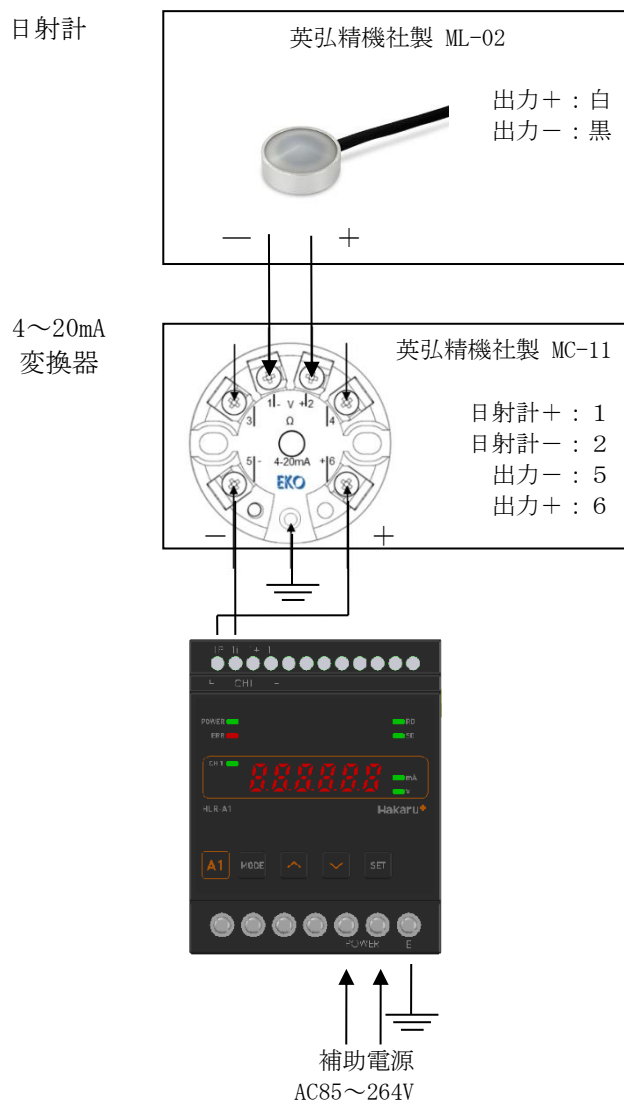
変換器仕様

形式	TRP-K1T-2A-D
用途	温度
熱電対	K(CA)
測定範囲	-270~+1370℃
出力	4~20mA
使用温度範囲	-10~+60℃
応答時間	0.5 秒 (0→90%)
供給電源	DC24±10%

※ 弊社製熱電対変換器は K(CA) 熱電対、4~20mA 出力、DC24V 電源以外の仕様も扱っておりますが、ここでは電流出力機器との接続の参考として上記形式・仕様のものをあげております。他の変換器の仕様については弊社のホームページ (<https://hakaru.jp>) をご確認ください。

※ 二線式伝送器でない信号変換器（出力端子と電源端子が別になっている機器）を接続する場合、信号変換器の電源を、本装置のセンサ電源端子（CH1 の P 端子）から供給しないでください。

(3) 二線式伝送器との接続
日射計との接続例



センサ及び変換器仕様

形式	ML-02	MC-11
用途	日射	アナログ変換
測定範囲	0~2000W/m ²	0~100mV
出力	0~100mV	4~20mA
動作温度 (精度保証)	-30~+80℃	-40~+80℃ (-20~+50℃)
応答時間	1ms	1sec (99%)
供給電源	—	DC 12~24V ±10%
消費電流	—	0.08~0.75W
保護等級	IP67 相当	—

【8】無線通信の接続

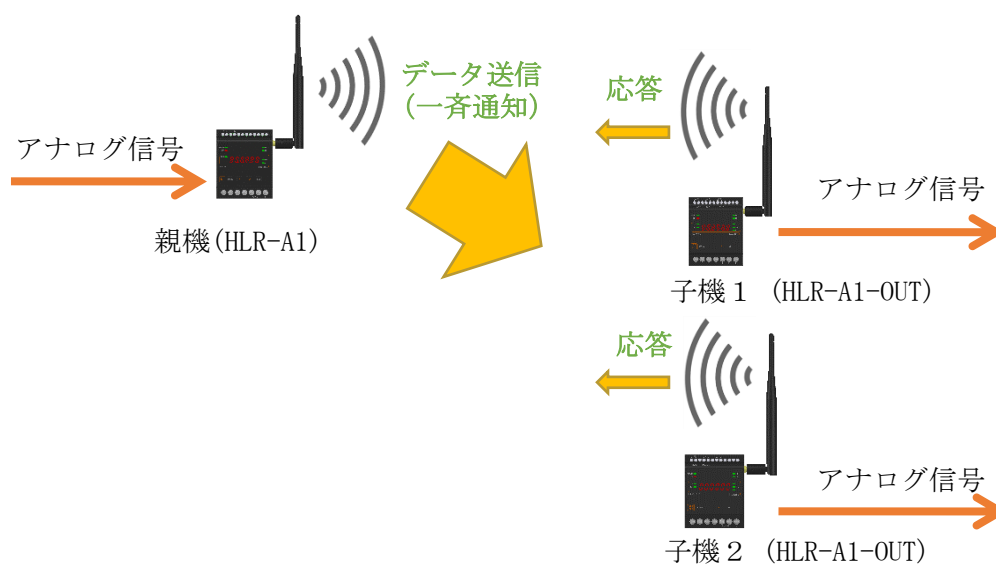
(1) IoT ゲートウェイとの接続

HLR-GW-L を親機とすることで、本装置のデータを収集しブラウザで計測データの確認や設定変更、FTP 経由での CSV ファイル収集が行えます。



(2) HLR-A1 (親) と HLR-A1-OUT (子) の接続

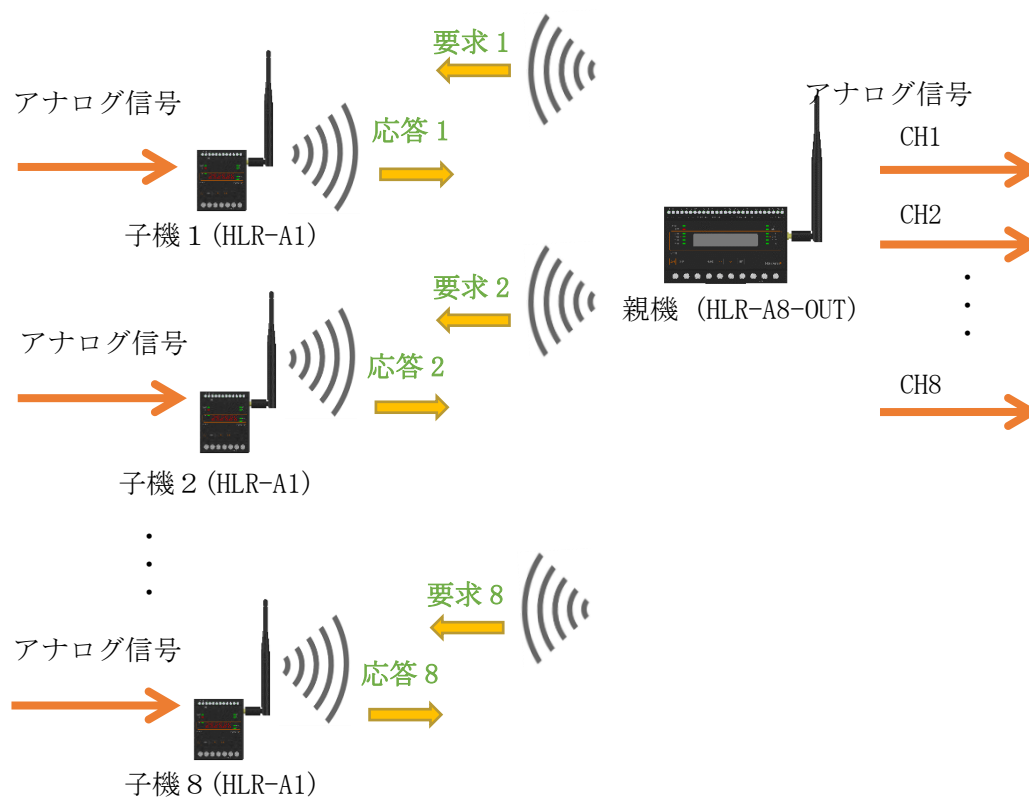
HLR-A1 を親機、HLR-A1-OUT を子機にすると、1 対 N で使用することが可能です。HLR-A1-OUT は、HLR-A1 が計測したデータに基づき、アナログ出力を行います。



- ① 親機がブロードキャストでデータを送信します。
- ② 一度の送信につき子機が 1 台応答しますが、アナログ出力の変化はすべての子機が一斉に行います。

(3) HLR-A8-OUT (親) と HLR-A1 (子) の接続

HLR-A8-OUT を親機、HLR-A1 を子機にすると、1 対 N (最大 8 台) で使用することが可能です。
HLR-A8-OUT は、HLR-A1 が計測したデータに基づき、アナログ出力を行います。



- ① 親機が子機 1 にデータを要求します。
- ② 子機から受信したデータに基づき親機は CH1 アナログ出力を行います。
- ③ 親機が子機 2 にデータを要求します。
- ④ 子機から受信したデータに基づき親機は CH2 アナログ出力を行います。
- ⑤ 同様に子機 3～8 と通信し、各子機から習得したデータで CH3～8 のアナログ出力を行います。

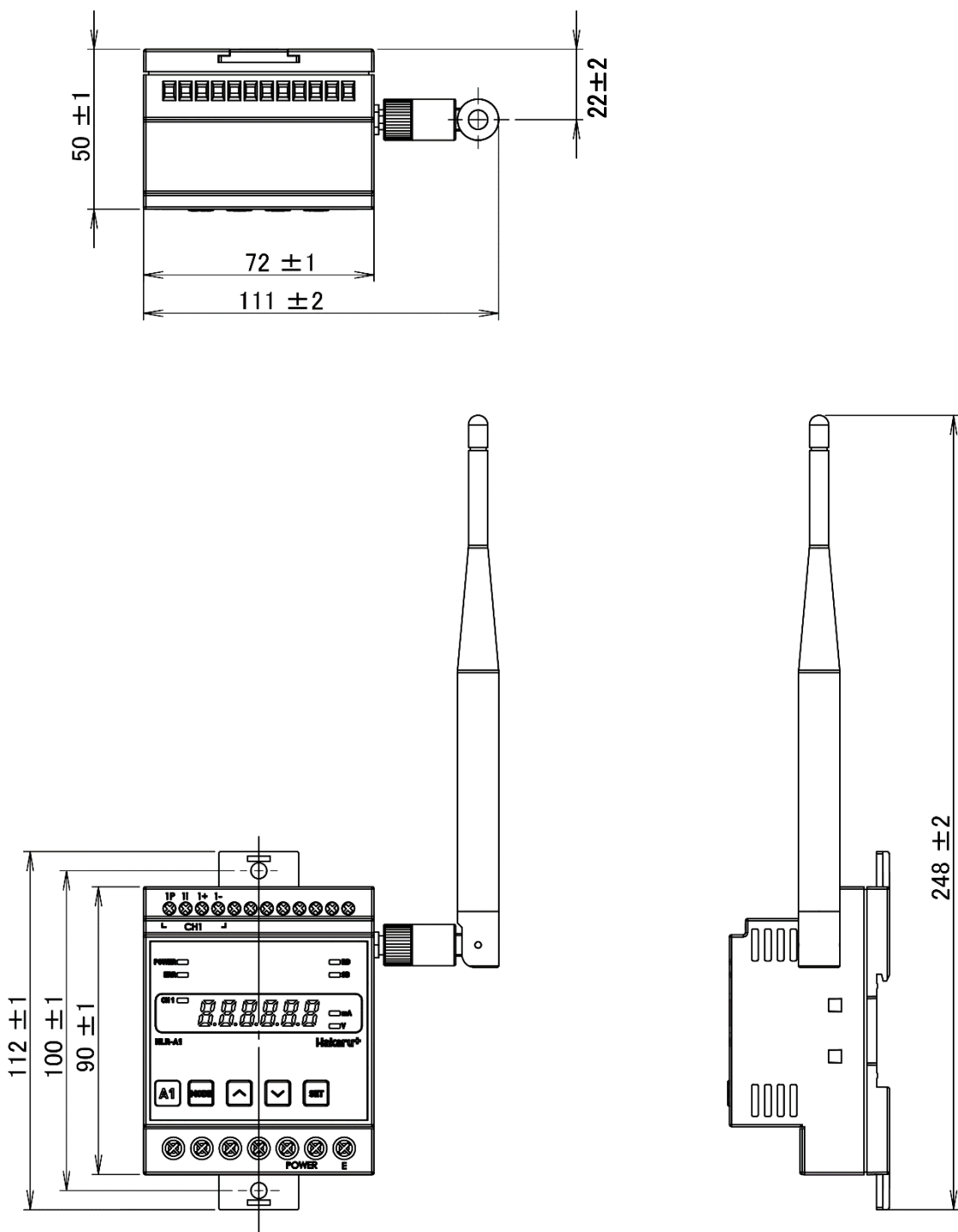
(4) LoRa 無線中継器 (HLR-RPT) の利用について

本装置は、LoRa 無線中継器 (HLR-RPT) を介しての通信が可能です。
中継動作については、HLR-RPT の仕様書をご確認ください。

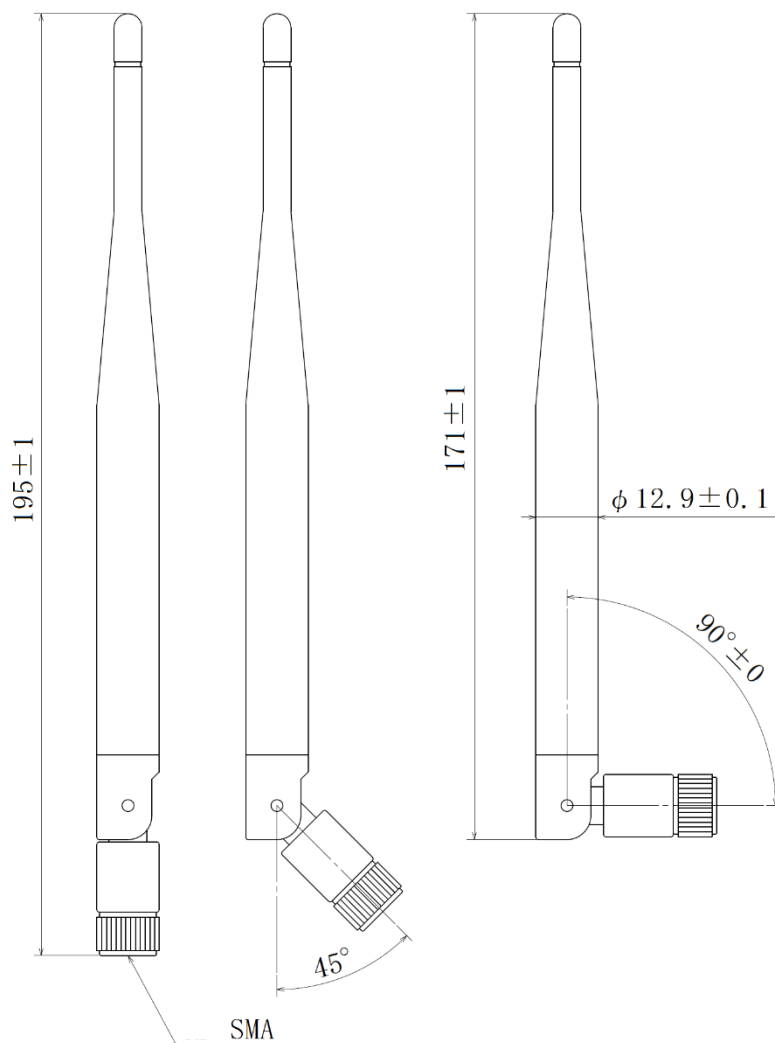
【9】外形・取り付け寸法

(1) 外形図

① 本体とアンテナ

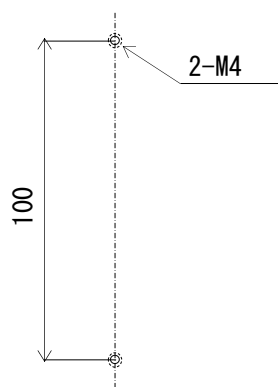


②アンテナのみ




(2) 取り付け寸法

スライドフックを引出しねじ止めする場合、下記の位置関係になるようにネジ穴を設けてください。



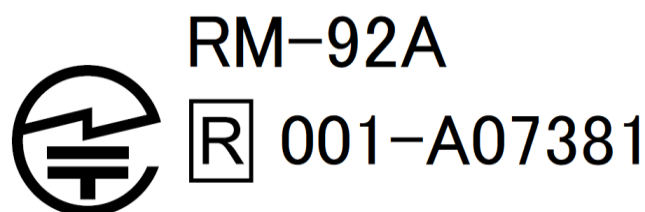
【10】無線モジュールと認証番号について

本製品に搭載されている無線モジュールは、電波法に基づく工事設計認証を受けています。本製品を国内で使用するときには無線局の免許は必要ありません。

 警告	<p>以下の事項を行うと法律により罰せられることがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・無線モジュールやアンテナを分解／改造すること。 ・無線モジュールに直接印刷されている証明マーク・証明番号、または貼られている証明ラベルをはがす、消す、上からラベルを貼るなどし、見えない状態にすること。
---	---

本製品に搭載されている無線モジュールの認証番号は下記の通りです。

項目	内容
形式又は名称	RM-92A
電波法に基づく工事設計認証における認証番号	001-A07381



【11】無線機器の設置について

- (1) 弊社の LoRa 無線機は、見通しで 5km 程度の通信ができますが、設置環境により通信距離は変動します。必ずご使用前に通信確認を行ってください。
- (2) 弊社の LoRa 無線機は、受信強度 (RSSI) を表示する事が可能です。RSSI が安定して-110dBm 以上になる場所に設置してください。
- (3) 下記の場合、電波が減衰したり、通信異常になる場合があります。
 - ①屋外を経由して通信する場合において、降雨時または降雪時。または雷が発生している場合。
※ 強風 (雨や雪、飛来物を伴わない) が通信に影響することはありません。
 - ②アンテナに異物が付着している場合。アンテナが正常に接続されていない場合。
 - ③装置の電波を妨げる物体または電波が存在する場合。
※ 通信正常時に-110dBm 以上の受信強度があっても、装置間に存在する物体の移動や、弊社装置以外の無線機による電波の出力などにより、一時的に通信異常になる可能性があります。
- (4) 弊社の LoRa 無線機を複数のセットで使用する場合、各セットで無線チャンネルを 5 以上あけて設置してください。

【12】保証期間と保証範囲

本製品の品質は、下記の通り保証させていただいております。

万一不具合な点がございましたら、お買い上げの販売店又は弊社にお申し付けください。

(1) 保証期間

ご注文主のご指定場所に納入後1カ年とします。

(2) 保証範囲

保証期間中に弊社の責により故障が発生した場合は、弊社の責任において修理又は交換を行います。

本製品は一般産業用途向けです。保証は日本国内においてのみ有効で、次に該当する場合は保証の範囲外とさせていただきます。

- ①使用状態が正常でない場合（取扱説明書に基づく使用でない場合）
- ②弊社以外の改造または修理による場合
- ③運搬、落下などによる場合
- ④天災、災害などによる場合

尚、ここで言う保証は製品のみ保証であり、製品の故障により誘発される損害についてはご容赦いただきます。

正常な使用で故障した場合、保証期間内において無償修理させていただきます。

【13】注意事項

本製品に特別な品質・信頼性が要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途（航空・宇宙用・海底中継器、原子力制御システム、交通機器、医療機器、安全装置等）にご使用をお考えの際は、事前に弊社営業窓口までご相談ください。

【14】特記事項

HLR シリーズは無線機器としてデータ収集・モニタリング・お知らせ機能に特化した製品です。機器制御・動力制御・起動制御等には絶対に使用しないでください。

また、本製品について、機器の故障や、無線による通信不到達に起因して起こった付帯機器の破損・火災・事故等に関して、当社は一切責任を負いません。