

LoRa/RS-485 通信変換器

HLR-RS485

仕様書

2024年3月4日

ハカルプラス 株式会社

改訂履歴

日 付	改訂者	改 訂 内 容
2024/03/04	西谷	改訂 9 【8】 接続 の画像の差し替え 【9】 システム構築時に考慮しておくこと 説明を追加
2022/08/25	佐野	改訂 8 仕様に補助電源 DC24V を追加し関連箇所を修正 【7】 適合電線の表記を削除（取説に記載のため）
2022/06/07	佐野	改訂 7 【6】 (1) アンテナの外形図を修正 【8】 中継器を使用する場合の説明を削除 【10】 無線モジュールの認証番号についての説明を追加
2022/03/08	山下	改訂 6 【6】 外形・取付寸法 （1）外形図
2020/10/01	溝口	改訂 5 【5】 (1) 無線通信 ②使用する無線チャンネルについて CH とグループ ID の表追加 ③当社製 LoRa 無線中継器(HLR-RPT) への対応について 項目追加 【8】 接続 LoRa 無線中継器との通信を追加
2019/08/27	山下	改訂 4 P. 5 【5】 (1) 最大転送速度に注釈追加 P. 15 【8】 (3) 図修正。ターミネータの説明追加 P. 18 【10】 (4) ネットワークキーの設定を追加
2019/03/12	山下	改訂 3 P. 7 (14) アンテナ質量修正 P. 11 【8】 (1) 注釈修正 P. 21 【18】 特記事項追加
2018/12/10	溝口	改訂 2 P4 【4】 未対応枝番削除 P5 【5】 表記修正・誤字修正・有線通信初期値修正 P6 (6) 未対応仕様削除 P7 (15) 消費電力追記 P11～14 (1) 画像差し替え、説明追記 P17 【9】 追加 P18 【10】 【12】 追加 【11】 表現修正、誤記修正
2018/09/27	溝口	改訂 1 P5 無線の仕様修正 通信仕様書の T 版追記 P6 衝撃、振動試験にアンテナを取り外した状態の表記追加 P7 外形図の変更 P9 有線通信端子の表示の変更による画像の差し替え P10 接続の図を変更 P11～P13 Iot ゲートウェイのイラストの差し替え PC のイラストの差し替え
2018/08/31	野々村・溝口	初版

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) 無線通信	5
(2) 有線通信	6
(3) 表示	6
(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	7
(11) 振動	7
(12) ケース	8
(13) 使用条件	8
(14) 質量	8
(15) 消費電力	8
【6】外形・取付寸法	9
(1) 外形図	9
(2) 取付寸法	11
【7】外観	11
【8】接続	12
(1) IoT ゲートウェイとの連携	12
(2) RS-485 通信経路としての利用	13
(3) LoRa 無線中継器 (HLR-RPT) の利用について	15
(4) 有線通信での接続	16
【9】システム構築時に考慮しておくこと	18
【10】無線モジュールと認証番号について	19
【11】無線機器の設置について	19
【12】保証期間と保証範囲	20
(1) 保証期間	20
(2) 保証範囲	20
【13】注意事項	20
【14】特記事項	20

【1】概要

本装置は、有線の RS-485 (Modbus) 通信を無線通信に変換またはその逆を行うものです。
また、当社の IoT ゲートウェイと無線通信で連携し、有線で通信する当社機器から本装置を経由してデータ収集を行うことができます。
無線通信は、IoT 向け無線技術 (LPWA) の一つである LoRa (※) を使用します。
有線通信は、RS-485 (Modbus) 規格にて通信します。

※ 本装置は、LoRa Private で利用します。

【2】特徴

無線 (LoRa) 又は有線 (RS-485:Modbus) の通信を相互に変換してデータ伝送が可能。

【3】品名

LoRa/RS-485 通信変換器

【4】形名

HLR-RS485-①

(1) 形名枝番について

①	
補助電源	
A	AC85～264V
D	DC20～30V

【 5 】 仕様

(1) 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。

(2) 有線通信

項目	仕様	備考
インターフェース	RS-485 準拠	
通信速度	9600bps ・ 19200bit 選択	初期値 : 9600bps
同期方式	調歩同期方式 (非同期式)	
通信制御方式	ポーリングセレクション方式 (半二重モード)	
伝送モード	Modbus RTU 準拠	
データ形式	スタートビット : 1bit データ長 : 8bit パリティビット : 無し、奇数、偶数 ストップビット : 1bit、2bit	初期値 : 無し 初期値 : 1bit
通信局番	0x01~0xF7	初期値 : 0x01
終端抵抗	100Ω (端子部結線で挿入可能)	
伝送距離	約 1000m	
絶縁	あり	

※ 詳細は、別途通信仕様書(T-52345)をご参照ください。

(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 (有線・無線共用)	緑
SD ランプ	送信確認用 (有線・無線共用)	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)	
DC24V	DC20～30V	

(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

(10) 衝撃

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、
大きさ 490m/S² の衝撃を各正逆方向に各 3 回、合計 18 回加えて試験

(11) 振動

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御相談ください。

(1 4) 質量

本体＋アンテナ	約 200g
アンテナ	約 19g

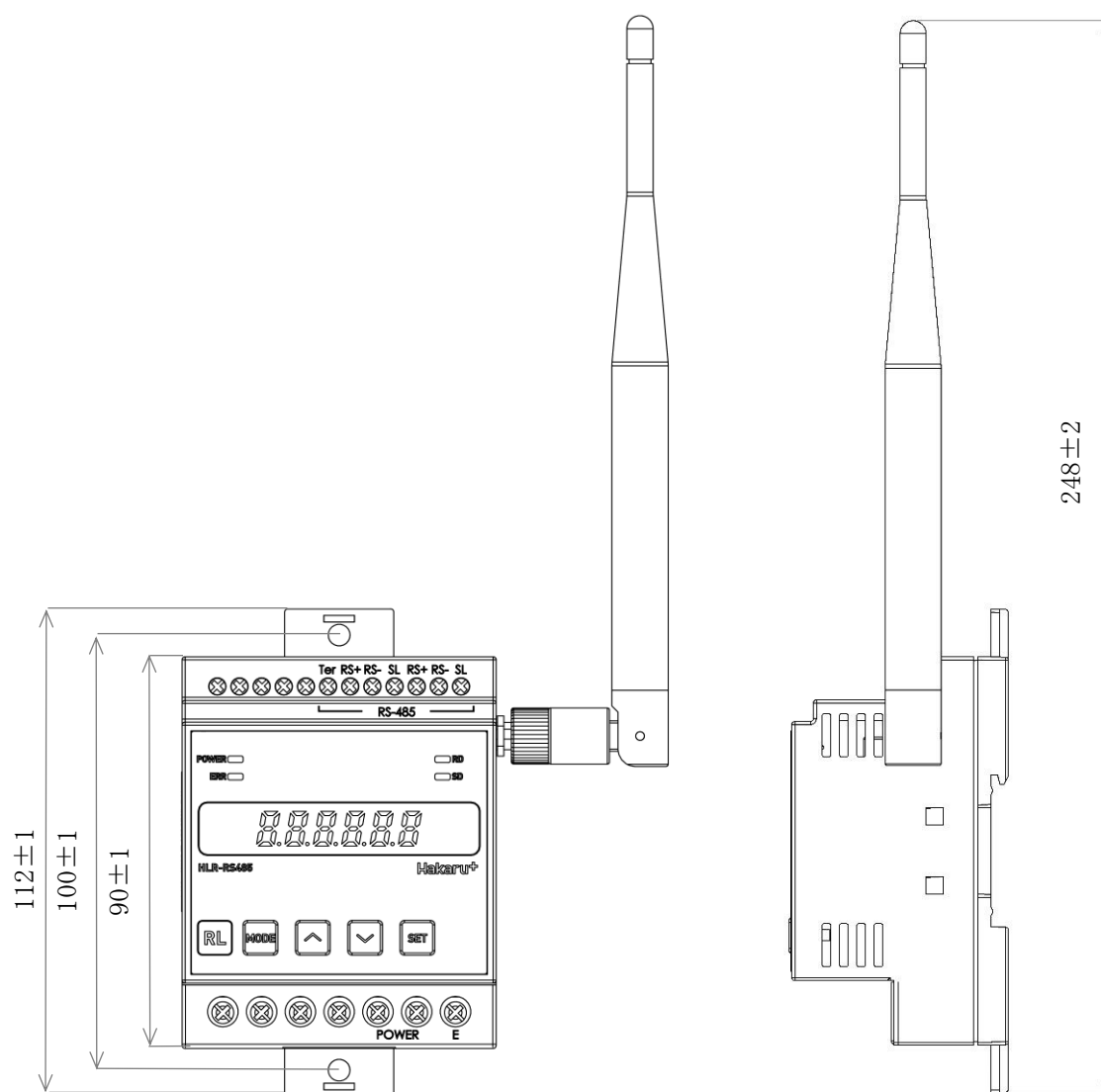
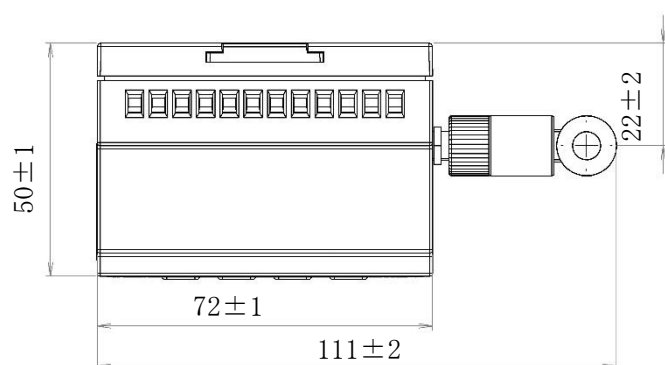
(1 5) 消費電力

定格	消費電力	突入電流
AC100V	3.4VA	2.3A
AC200V	4.3VA	4.6A
DC24V	1.3W	3.3A

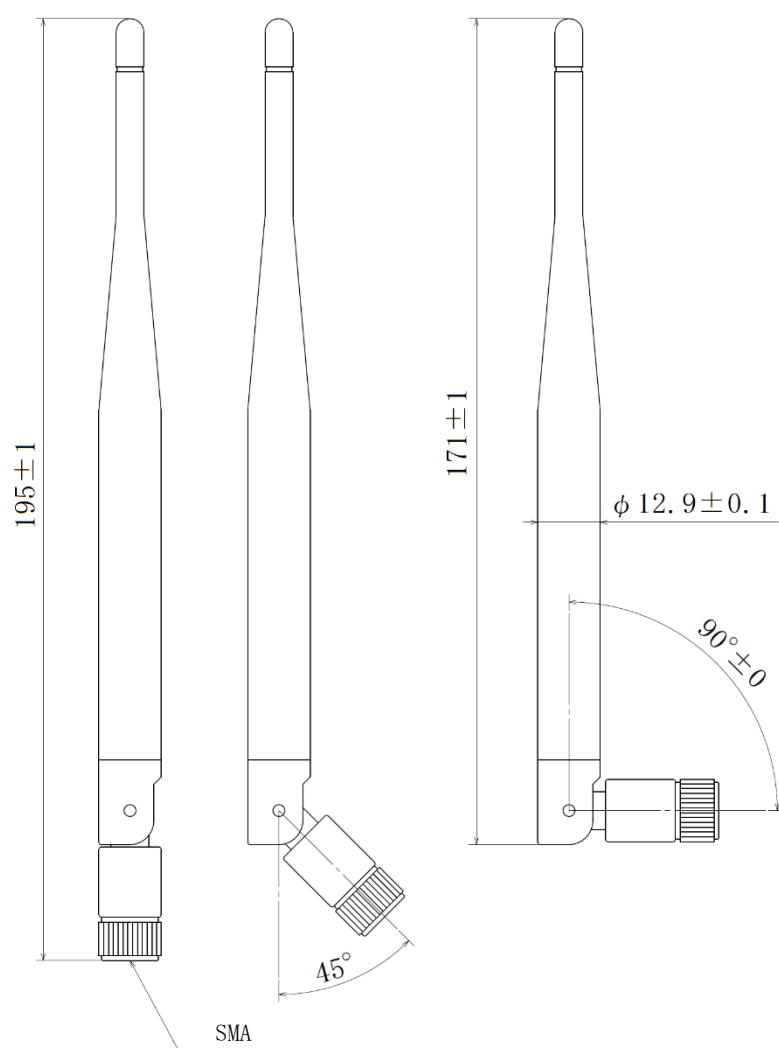
【 6 】 外形・取付寸法

(1) 外形図

① 本体とアンテナ

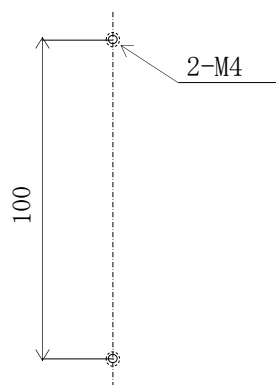


②アンテナのみ

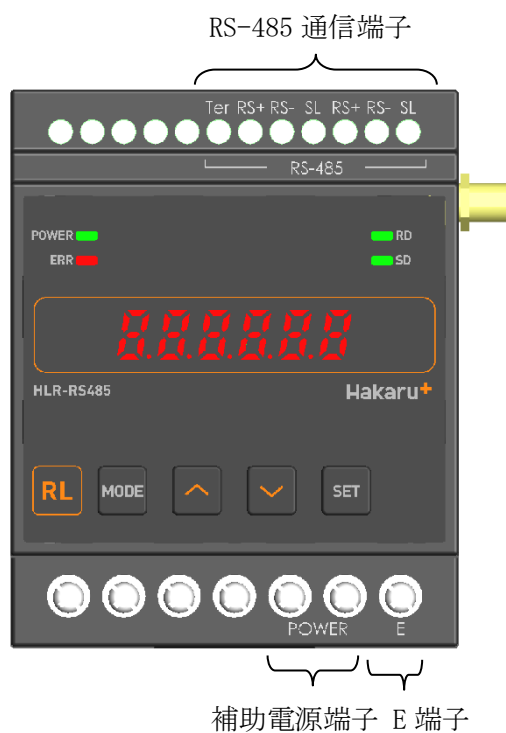


(2) 取付寸法

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



【7】外観

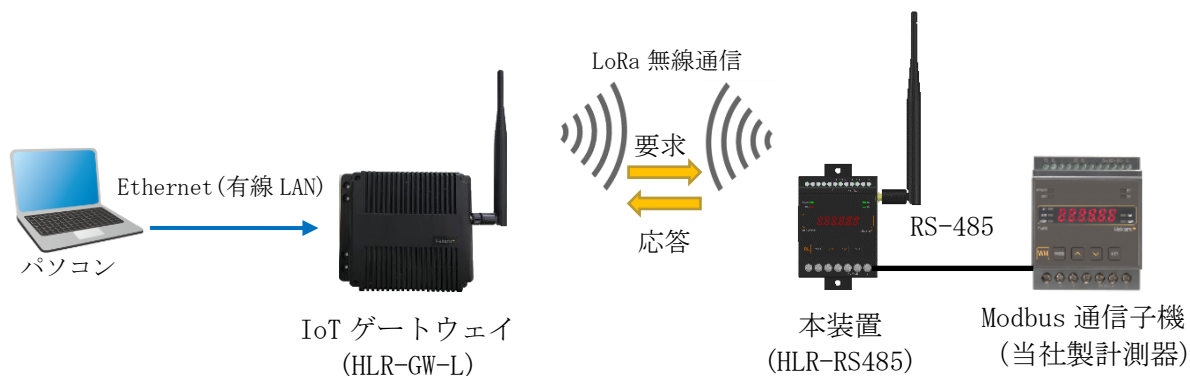


- ・補助電源が DC20～30V の場合、補助電源端子の左側が＋、右側が－になります。
- ・補助電源端子、E 端子は、M3.5 ネジ端子です。
- ・RS-485 通信端子は、M2.5 ネジ（ヨーロッパ端子）です。
- ・取付は DIN レール（35mm）とネジ止めの両方に対応しています。

【8】接続

(1) IoT ゲートウェイとの連携

当社製 IoT ゲートウェイ (HLR-GW-L) を親機とすることで、本装置に接続した Modbus 通信子機（主として当社製計測器）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。



※ 本装置 1 台に対し、Modbus 通信子機は、31 台まで接続可能です。

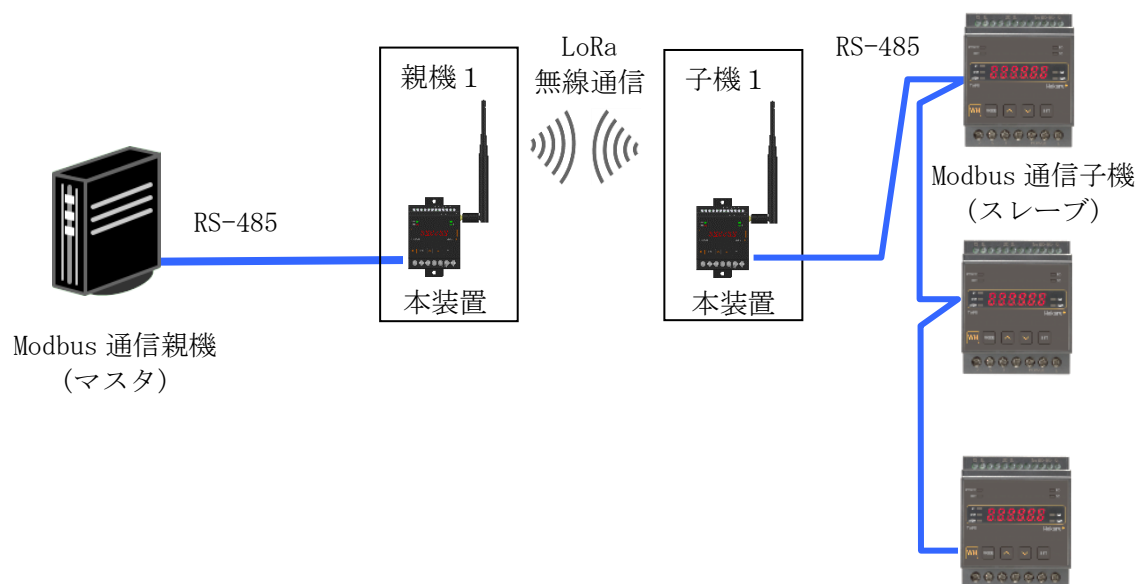
※ IoT ゲートウェイは、Modbus 通信子機と 1 台ずつ通信します。

1 台にかかる通信時間は最悪 12 秒かかるものとして、記録周期を設定してください。

(2) RS-485 通信経路としての利用

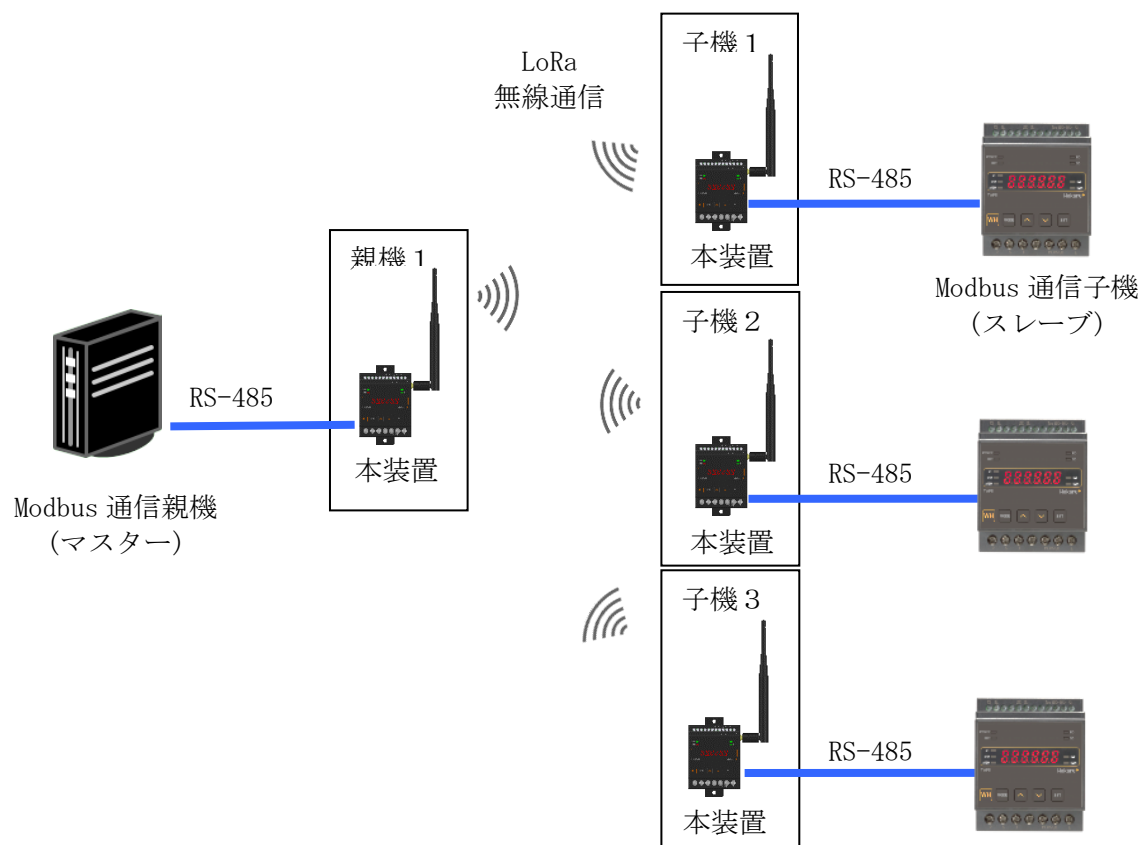
次の場合において、ご利用いただけます。

- ① 1 台の本装置を無線親機として用い、1 台の本装置子機に Modbus 通信子機を複数台接続する場合
親機と子機が 1 対 1 で無線通信を行い、子機と Modbus 通信子機が 1 対 N で有線通信を行います。



- ※ 本装置 1 台に対し、Modbus 通信子機は、31 台まで接続可能です。
システム全体（親機・子機・Modbus 通信子機）で 247 台まで接続が可能です。

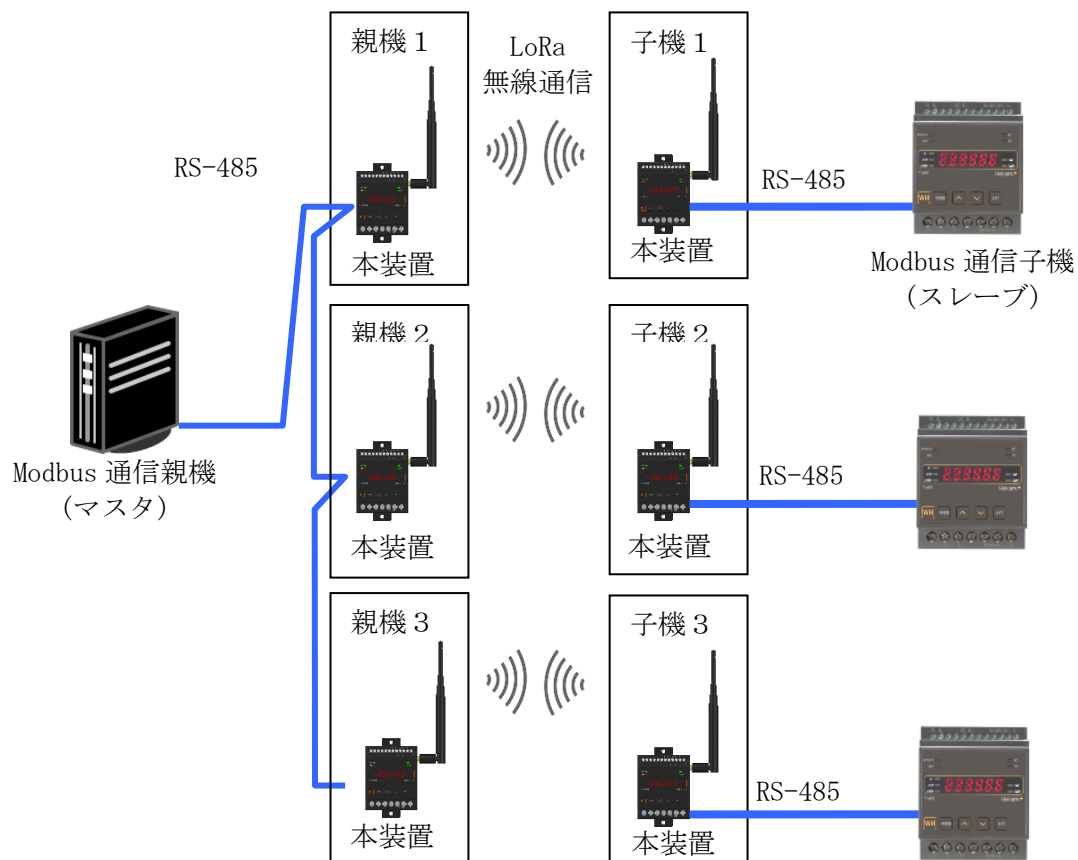
②1 台の本装置を無線親機として用い、複数台の本装置を子機として利用する場合
親機と子機が 1 対 N で無線通信を行います。



※ 本装置 1 台に対し、Modbus 通信子機は、31 台まで接続可能です。
システム全体（親機・子機・Modbus 通信子機）で 247 台まで接続が可能です。

- ③複数台の本装置を無線親機として用い、それぞれに対応した子機を用意する場合
(無線が必要な箇所のみ部分的に使用する場合)

Modbus 通信親機と親機が 1 対 N で有線通信を行い、親機と子機が 1 対 1 で無線通信を行います。



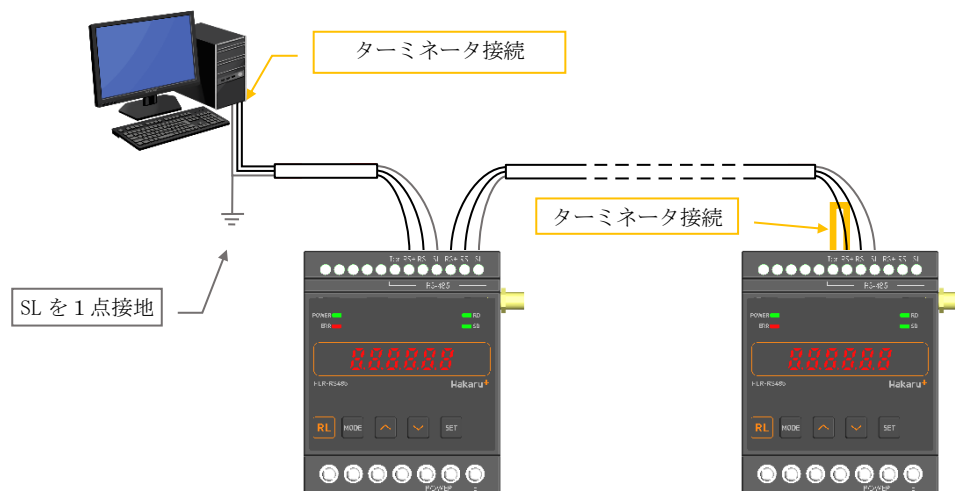
- ※ 本装置 1 台に対し、Modbus 通信子機は、31 台まで接続可能です。
システム全体 (親機・子機・Modbus 通信子機) で 247 台まで接続が可能です。

(3) LoRa 無線中継器 (HLR-RPT) の利用について

中継動作については、HLR-RPT の仕様書 (T-53961) をご確認ください。

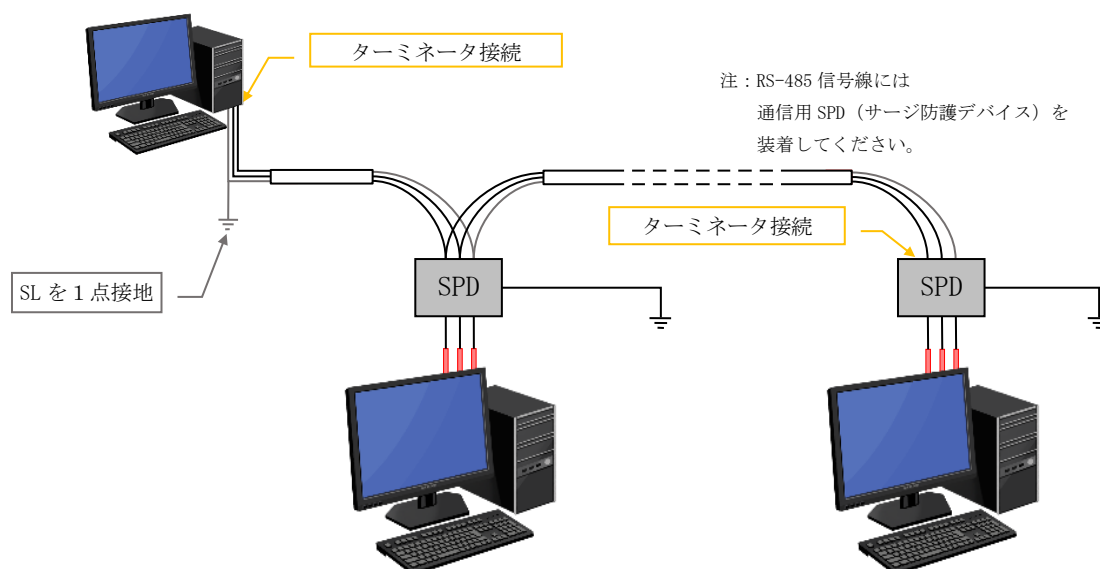
(4) 有線通信での接続

① 屋内配線で接続する場合



本装置が通信ケーブルの末端になる場合は、
当該機の Ter 端子と RS+端子をショート（上図参照）してください。
ターミネータ（100Ω）を内部で接続します。

② 屋外を経由して接続する場合

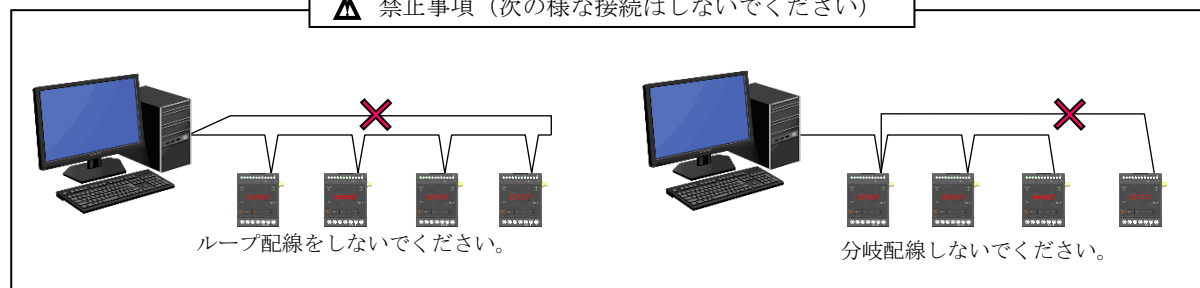


通信ケーブルの両端にターミネータを接続してください。

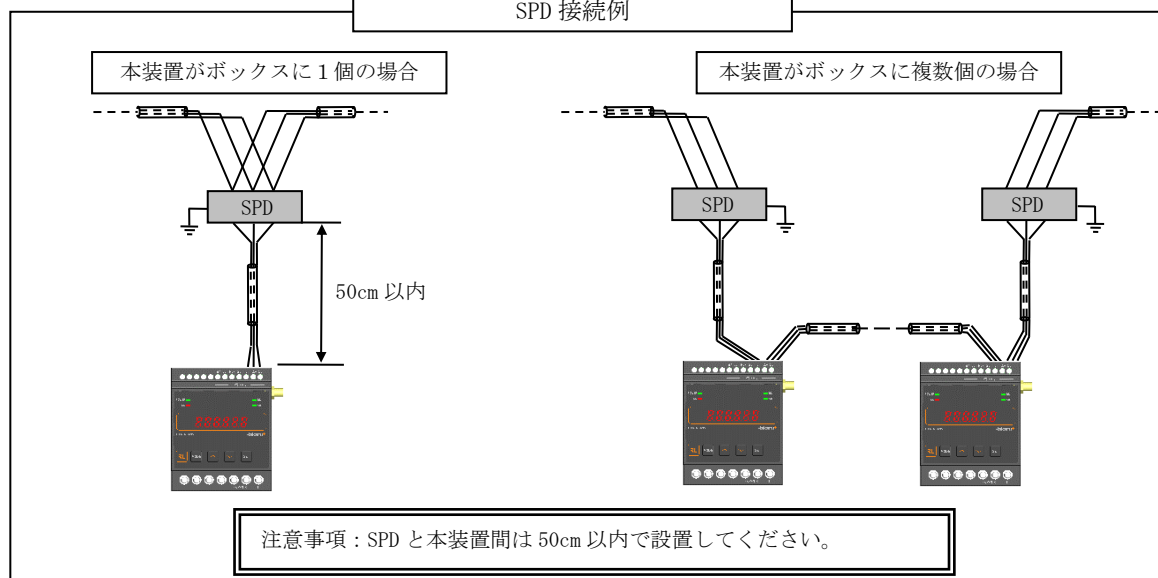
③注意事項

- ・通信ケーブルには、シールド付きツイストペアケーブルを使用してください。
- ・通信線の両端には、ターミネータ（終端抵抗 100Ω ）を接続してください。
- ・通信ケーブルのシールド線（SL）は、1点を接地（D種）してください。

⚠ 禁止事項（次の様な接続はしないでください）



SPD 接続例



【9】システム構築時に考慮しておくこと

当社製 IoT ゲートウェイを使用せず、RS-485 通信経路として本装置を利用する場合、以下のことを考慮いただき、システム構築してください。

(1) レジスタ数の制限

本装置は、LoRa Private 方式の無線通信を使用します。

Modbus RTU 規格準拠のデータをパケットに乗せることが可能ですが、そのペイロード（一度に送信できるデータサイズ）は 100byte となっております。

ペイロードの一部領域は、本装置のシステム情報も含んでいるため、要求電文または応答電文のレジスタ数は 40 レジスタ以下でご使用ください。

40 レジスタ以上のデータを送受信する必要がある場合は、2 回以上の通信に分ける必要があります。

(2) 応答時間について

LoRa 無線通信でエラーが発生した場合、リトライを行います。

親局及び子局がリトライを行った後に通信成功した場合、Modbus 通信親機が要求電文を出力してから応答電文を受信完了するまでに最大 12 秒かかる場合があります。

上位システムは、LoRa 無線にかかる時間を考慮した設計を行ってください。

(3) 通信間隔について

Modbus 通信親機と子機が 1 回の通信を終えてから、次の通信を開始するまでの間隔は 5 秒以上あけてください。

5 秒未満の短い間隔で通信を繰り返した場合、電波法に抵触する恐れがあります。

(4) ブロードキャストについて

本装置を使用する場合、ブロードキャスト通信を行うことはできません。

(5) 差分計算方法について

Modbus 通信機器から電力量やカウンタの値を取得する使い方において、1 時間や 1 日毎等、ある期間のデータを求める場合、取得したデータの差分値を取ってください。

例：ある日の 10 時～11 時の電力量を求める場合

$$\text{求める電力量} = 11 \text{ 時に取得したデータ} - 10 \text{ 時に取得したデータ}$$

※ kWh や MWh にする等、乗率の演算は、差分値を求めた後に行ってください。

電力量やカウンタ値は、カウンタの最大値を超える（カウンタが一周する）とゼロに戻ります。

カウンタの最大値は、ご利用になる Modbus 通信子機の仕様をご確認ください。

差分値がマイナスになる場合、上位システムは次の処理を行う必要があります。

$$\text{ある期間のデータ} = (\text{カウンタ最大値} + 1) - \text{前回取得したデータ} + \text{今回取得したデータ}$$

例：ある日の 10 時～11 時の電力量を求める場合において

11 時に取得したデータが「000001」、10 時に取得したデータが「999998」だった場合
（カウンタ最大値は「999999」とする）

$$\text{求める電力量} = (999999+1) - 999998 + 1 = 3$$

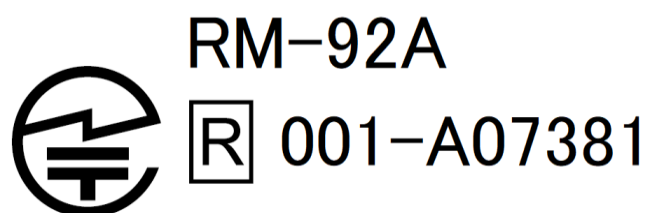
【10】無線モジュールと認証番号について

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無線局の免許は必要ありません。

 警告	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。 ・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。

【 1 2 】 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の保証であり、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。

【 1 3 】 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。

【 1 4 】 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。