

製品仕様書

製品名	電流センサーノード
型番	SW-42D0-1000

Rev 1.0

発行日:2019 年 10 月 28 日

注意事項

■はじめに

本製品を安全にお使い頂くために、ご使用前に必ずこの製品仕様書をご確認ください。
この製品仕様書は、将来予告なく仕様等の記載内容を変更する可能性があります。

■ 安全上の注意



警告

以下の内容が無視して、誤った取扱をすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



特別な環境(病院、空港、乗り物等)に設置する場合は、必ず設置場所の責任者および設備管理担当者の了解を得た後に行ってください。
電波により、医療用機器や電子機器に誤作動などの悪影響を及ぼし、安全を脅かす、あるいは事故の原因につながる場合があります。



本製品を分解、修理、改造をしないでください。
事故や故障の原因になります。



湿気の異常に多い場所や水滴のかかる可能性のある場所では、使用しないでください。防水構造ではありませんので、火災や感電、故障の原因になります。



本製品の内部やすき間に、金属片を落としたり、害虫等を侵入させたりしないでください。水などの液体をこぼしたり、濡れた手で取り扱ったりしないでください。火災や感電、故障の原因になります。



加熱、焼却は絶対にしないでください。リチウム電池を使用していますので、発火や破裂する可能性があります。廃棄時は産業廃棄物として処理してください。

異常と思われる次のような場合は、電源を切り使用を停止してください。
異常状態のまま使用すると、事故や火災の原因になります。



- ・発煙したとき
- ・異臭、異常音が発生したとき
- ・本製品の内部やすき間に、金属片や水などの異物が入ったとき
- ・本製品の外装が破損したとき



CT 取り付け時は、まず CT 端子を本製品のコネクタに接続した後、電源ケーブルに CT を取り付けてください。また、電源ケーブルに CT を取付けたまま本製品から外さないでください。

CT に電流が流れたまま端子をオープン状態にすると、CT の端子間に非常に大きな電圧が発生し、本製品あるいは CT、電力量計等の外部接続機器を破壊する可能性があります、事故につながる恐れがあります。



注 意 以下の内容を見逃して、誤った取扱をすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

次のような場所には設置しないでください。事故または故障の原因になります。



- ・温度・湿度が定格の範囲を超える場所
- ・温度・湿度の変化の激しい場所
- ・水、薬品、油などの液体のかかる可能性のある場所
- ・塵やほこりの多い場所
- ・振動や衝撃の加わる場所
- ・可燃性ガス、腐食性ガス、腐食性イオンが存在する場所
- ・直射日光が当たる場所
- ・強い磁界・電界がある場所
- ・乳幼児の手が届くような場所
- ・ストーブ等の火のそば



乳幼児の手が届く場所に設置したり、保管したりしないでください。誤って、アンテナや付属部品を飲み込む可能性があります。その場合は医師の指示に従ってください。



アンテナに無理な力を加えたり、アンテナを持って引き抜いたりしないでください。



本製品を落としたり、たたいたりなどして衝撃を与えないでください
事故または故障の原因になります。

■取扱上の注意

- 本製品を落下させてしまった場合は、当該製品が正常に動作することを確認したうえでご使用ください。
- 長期的に保存する場合は、なるべく25℃±10℃ 65%RH以下の暗所に保存してください。有機溶剤や腐食性ガスの雰囲気には保存しないでください。
- 他の電子機器が発する電波やノイズの影響を受けた場合、正常に動作しない可能性があります。必ず、事前に十分な評価を行ったうえで使用してください。
- 設置環境によっては無線通信が必ず成功するとは限りません。したがって、データ欠損がシステムへ重大な影響を及ぼすようなアプリケーションへの採用はご注意ください。
- 製品本体のラベルは剥がさないでください。

■廃棄時の注意

本製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として扱い、地方自治体の条例に従って処理してください。

目次

1	適用	6
2	装置概要	6
2.1	特長	6
2.2	装置外観と各部の名称	7
3	構成	8
3.1	無線センサネットワーク構成	8
3.2	装置構成	9
4	機器仕様	10
4.1	外形寸法、質量、材質、色	10
4.2	CT の接続	11
4.3	電氣的仕様	14
5	機能仕様	15
5.1	エネルギーハーベスト機能	15
5.1.1	継続動作に必要な給電時間	15
5.1.2	給電がない場合の動作時間	16
5.1.3	USB 充電機能	16
5.1.4	復帰時間について	17
5.2	低電流案内機能	18
5.3	電池電圧案内機能	18
5.4	動作モード切替機能	19
5.5	電源 ON/OFF	20
5.6	動作状態表示機能	20
5.6.1	電源投入表示機能	20
5.6.2	電池残量表示機能	21
5.6.3	無線送信ステータス表示機能	21
5.6.4	USB 充電時間表示機能	21
5.7	ユニットプロパティ読出し/書込み機能	22
5.8	電流測定機能	23
5.9	有効電力計算機能	23
5.10	積算電力量計算機能	24
5.11	メッセージ・フォーマット	25
6	無線仕様	29
7	環境条件	31
7.1	設置環境	31
7.2	動作環境	31
7.3	保管環境	31
8	保証規定、免責事項	32
	保証規定	32
	免責事項	32

図

図 1 外観と各部の名称	7
図 2 無線センサネットワーク構成例	8
図 3 ブロック図	9
図 4 外形寸法図	10
図 5 CT と本体の接続	11
図 6 CT と電源ケーブルの接続	12
図 7 CT に電流が流れたままでコネクタオープン禁止	13
図 8 製品の充電方法	16
図 9 起動時の LED 発光フロー	20
図 10 電流波形測定方法	23

表

表 1 部品名称と機能	7
表 2 装置構成	9
表 3 外形寸法、質量、材質、色	10
表 4 使用できる配電方式の組み合わせ	11
表 5 CT の選択	12
表 6 電源仕様	14
表 7 測定仕様	14
表 8 1 日(24 時間)のうち継続動作に必要な給電時間	15
表 9 給電がない場合の動作日数(満充電の場合)	16
表 10 送信に復帰するまでの充電時間	17
表 11 CH1 低電流案内	18
表 12 電池電圧案内	18
表 13 動作モード	19
表 14 動作設定テーブル	19
表 15 電源投入表示	20
表 16 電池残量表示	21
表 17 無線送信表示	21
表 18 USB 充電時間表示機能	21
表 19 ユニットプロパティ一覧	22
表 20 センサネットプロトコル(SNP)内データ内訳	25
表 21 無線仕様	29
表 22 無線チャネルの周波数と送信出力(1mW)	30
表 23 無線チャネルの周波数と送信出力(20mW)	30
表 24 動作環境	31
表 25 保管環境	31

1 適用

本書は電流センサーノード(以降、本製品と呼ぶ)に適用します。

製品名	電流センサーノード
型番	SW-42D0-1000

2 装置概要

本製品は、無線センサネットワークシステムにおいて、分電盤や配電盤の電源ケーブルに流れる電流波形をCTで検出し、電流測定値を送信する電流センサーノードです。

2.1 特長

本製品の特長を以下に示します。

- 電流(Irms)を4系統(4CH)独立で測定
- 配電方式は単相2線(1CT)、単相3線(2CT)、三相3線(2CT)に対応
- 仮想電圧、仮想力率の設定により、有効電力、および積算電力量の簡易計算が可能
- マルチホップ無線センサネットワークに接続
- 無線出力は1mW / 20mWの切り替え
- CH1への入力1A以上で、継続動作が可能

2.2 装置外観と各部の名称

本製品の外観と各部の名称を図 1 に示します。

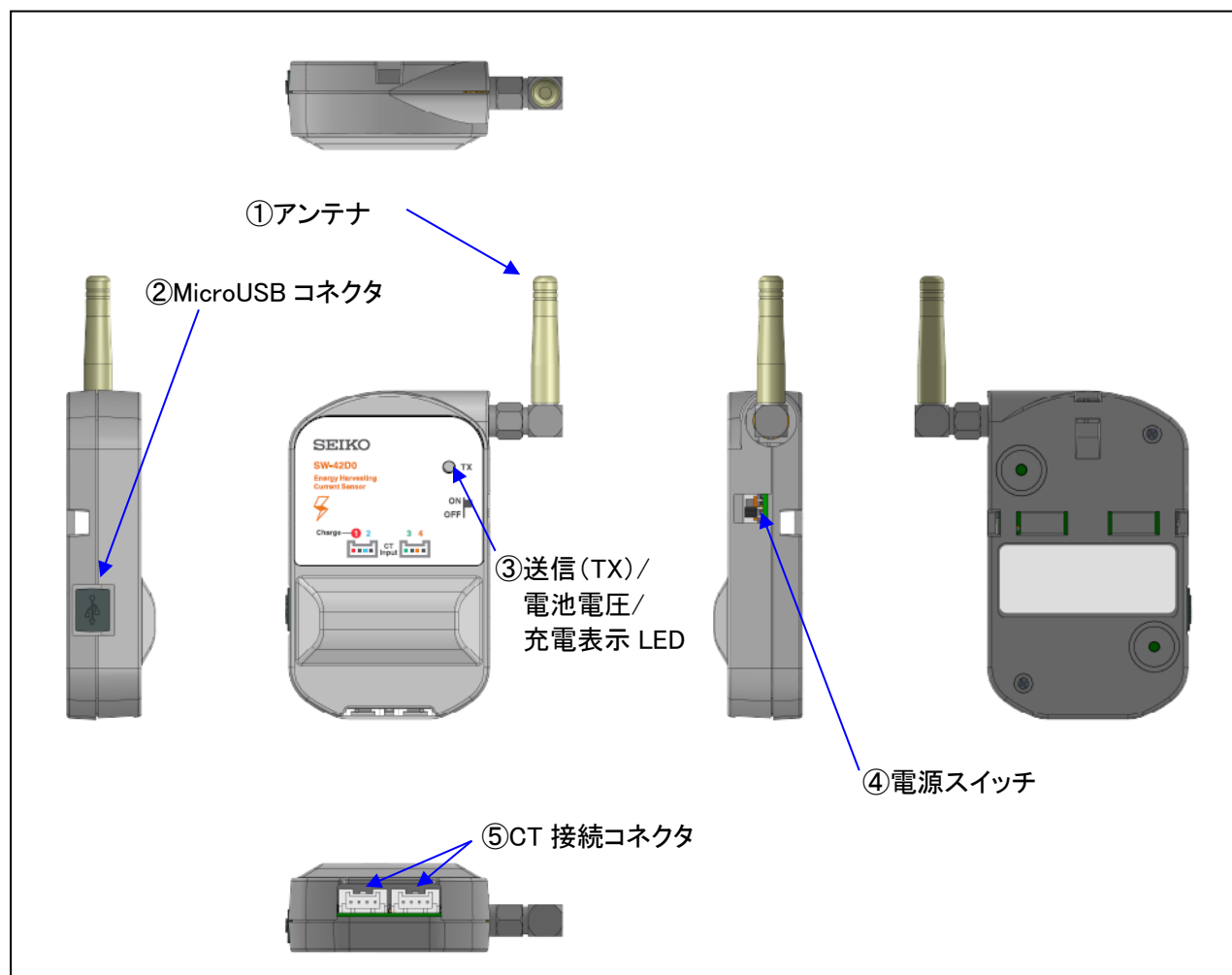


図 1 外観と各部の名称

表 1 部品名称と機能

部品名称		機能、説明
①	アンテナ	付属の専用アンテナをご使用ください。
②	MicroUSB コネクタ	プロパティ設定時にキャップを外し、Micro-USB ケーブルを接続します。
③	送信 (TX) / 電池電圧 / 充電表示 LED	無線メッセージ送信時、送信結果や電波強度を LED の色で表示 / 起動時に電池残量を LED の色で表示 / USB 充電時に充電時間を LED の色で表示
④	電源スイッチ	電源の ON/OFF を行います。
⑤	CT 接続コネクタ	CT 接続用のコネクタです。

3 構成

3.1 無線センサネットワーク構成

無線センサネットワークは図 2 のように構成され、以下のような特徴があります。

- 920MHz 帯特定小電力無線 (ARIB STD-T108 準拠) を使用した無線ネットワークです。
- ノード (子機)・ルータ (中継器)・ベース (親機) から構成されます。
- 各ユニットはアドホックなネットワーク機能を持ち、ユニットを設置環境に散布するだけで自律的にネットワークを構築します。任意にユニットの追加・変更が可能です。
- 直接メッセージが届かない場合は必要に応じてルータを設置し、転送することが可能です。
- ベースは収集メッセージをホストへ送信します。
- ホストから出力されたコマンドは、ベースを経由し各ユニットへ送信されます。

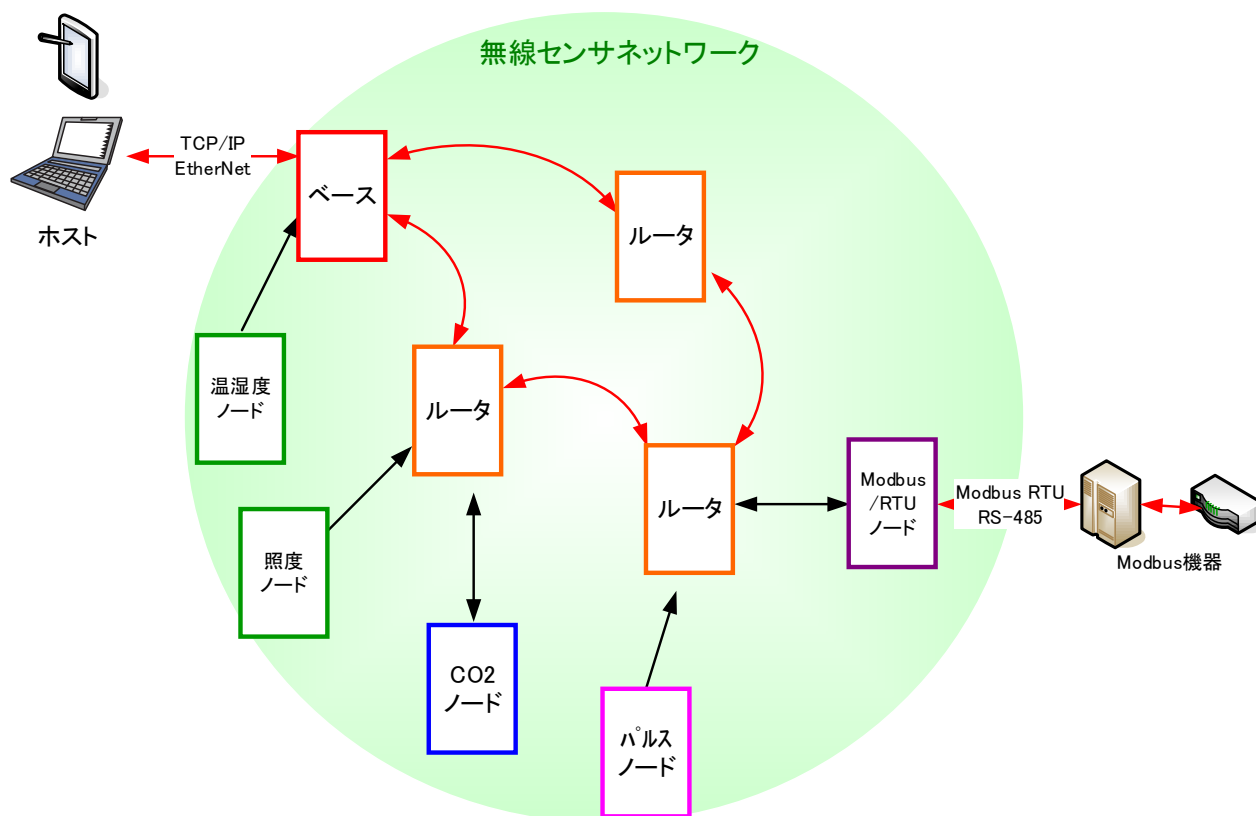


図 2 無線センサネットワーク構成例

3.2 装置構成

本製品は RoHS 指令に適合しています。(付属品を含む。)

■装置構成部品

表 2 装置構成

分類	名称	型式番号	数量	備考
本体	電流センサーノード	SW-42D0-1000	1	
付属品	アンテナ	-	1	
	USB コネクタキャップ	-	1	本体に装着
オプション	電流センサー用 CT 30A	SW-DCT-30A	1	測定レンジ:30A まで
	電流センサー用 CT 100A	SW-DCT-100A	1	測定レンジ:100A まで
	電流センサー用 CT 300A	SW-DCT-300A	1	測定レンジ:300A まで
	電流センサー用 CT 600A	SW-DCT-600A	1	測定レンジ:600A まで
	CT 接続ケーブル 赤青 1.0m	SW-DCB-RB1M	1	
	CT 接続ケーブル 緑黄 1.0m	SW-DCB-GY1M	1	
	CT 接続ケーブル 赤青 2.0m	SW-DCB-RB2M	1	
	CT 接続ケーブル 緑黄 2.0m	SW-DCB-GY2M	1	
	CT 接続延長ケーブル 赤 0.5m	SW-DCB-ER05M	1	
	CT 接続延長ケーブル 青 0.5m	SW-DCB-EB05M	1	
	CT 接続延長ケーブル 緑 0.5m	SW-DCB-EG05M	1	
	CT 接続延長ケーブル 黄 0.5m	SW-DCB-EY05M	1	
	取付用磁石 (2 個一式)	SW-NC-12R-T	1	ネジ 2 個を含む

■ブロック図

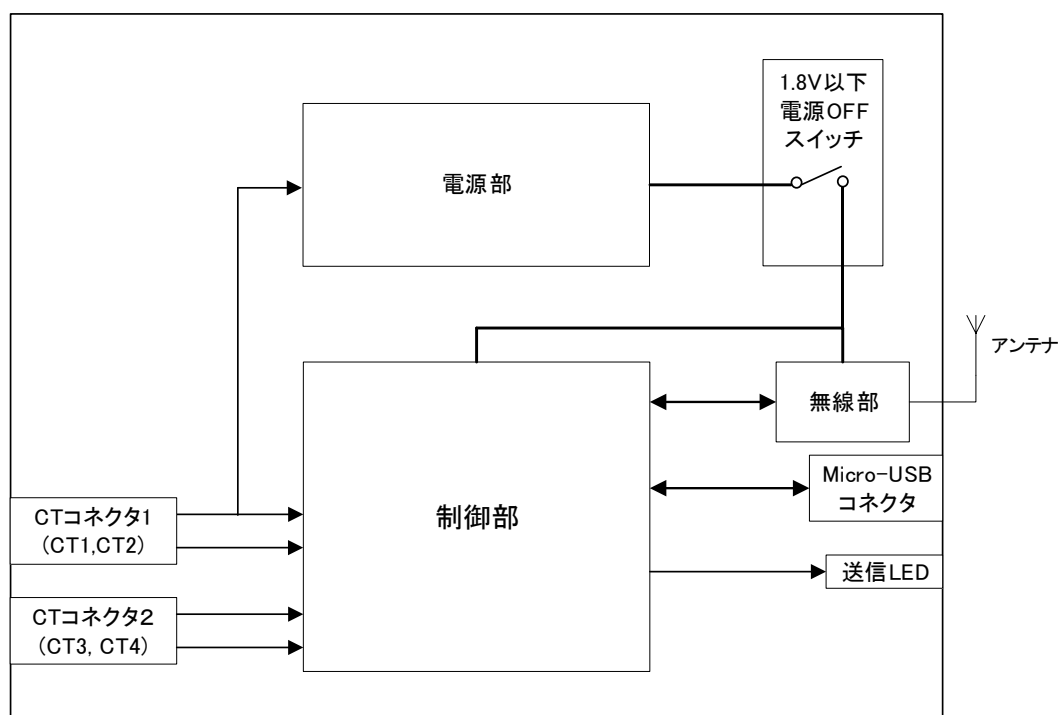


図 3 ブロック図

4 機器仕様

4.1 外形寸法、質量、材質、色

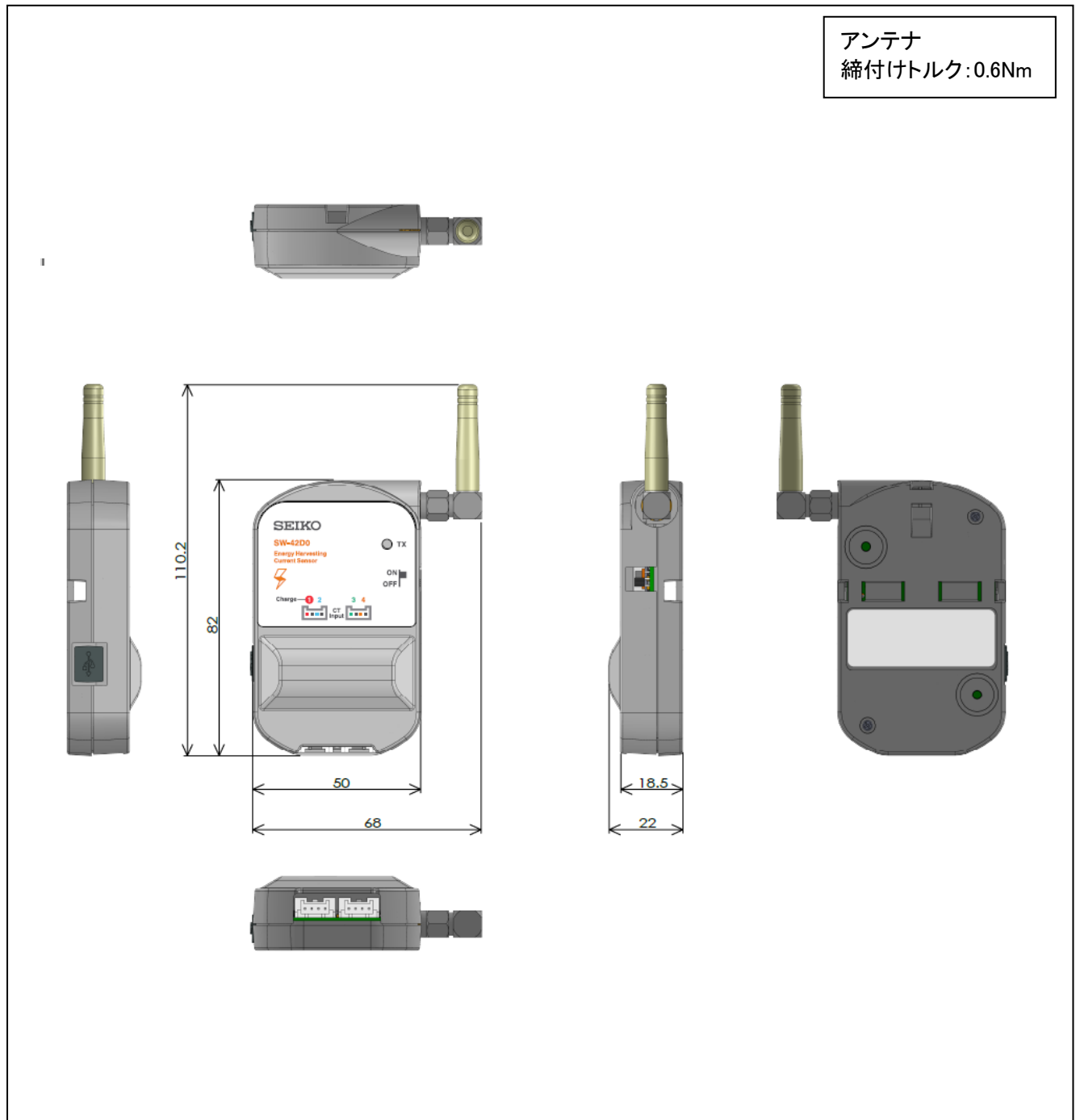


図 4 外形寸法図

表 3 外形寸法、質量、材質、色

外形寸法 W x D x H (mm)	質量(g)	材質	色
80.4 × 22 × 134.5	64	ABS	ホワイト

(注) USB キャップ・アンテナを含む。

4.2 CT の接続

本製品では CT を最大 4 台まで接続することができます。計測する電源の配電方式によって使用する CT の個数が異なります。各 CH で使用できる配電方式の組み合わせは表 4 の通りです。

表 4 使用できる配電方式の組み合わせ

組み合わせ	CH1	CH2	組み合わせ	CH3	CH4
A	1P2W(1CT)	1P2W(1CT)	A	1P2W(1CT)	1P2W(1CT)
B	1P3W(2CT)		B	1P3W(2CT)	
C	3P3W(2CT)		C	3P3W(2CT)	

・1P2W: 単相 2 線、1P3W: 単相 3 線、3P3W: 三相 3 線

<CT と本製品の接続>

電流センサーノード本体に 4 台の CT を接続することができますが、CT は 2 台ずつ 1 つのコネクタに接続されており、CT1 と CT2 は CT1/2 用コネクタへ、CT3 と CT4 は CT3/4 用コネクタへ接続します。

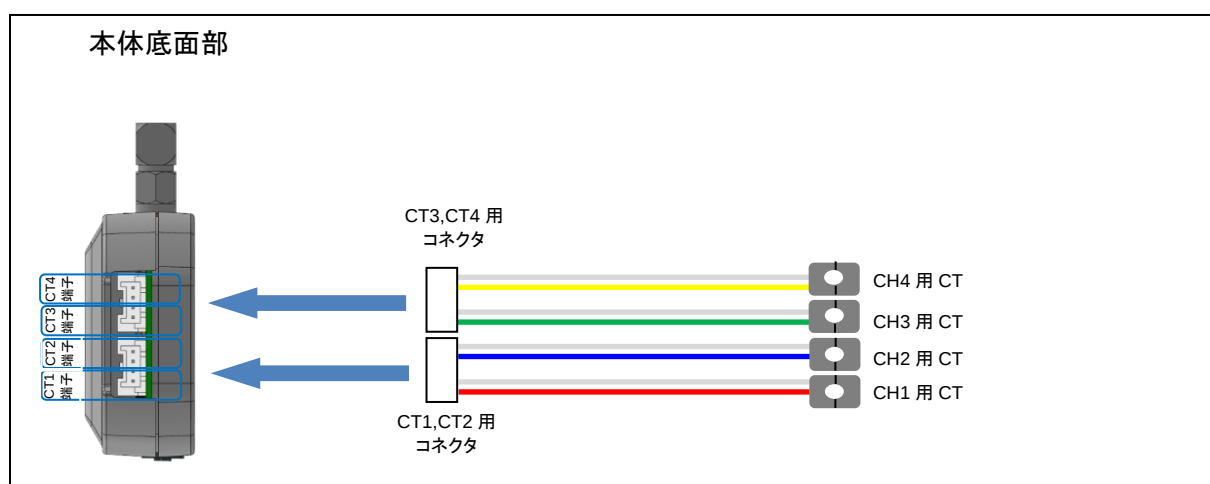


図 5 CT と本体の接続

CT は本製品専用の CT をご使用下さい。また、測定電流レンジに合ったものを選択してご使用ください。CT の定格を守らないと CT が破壊する場合や、正しく測定できなくなる可能性がありますのでご注意ください。

表 5 CT の選択

測定レンジ	名称	型式番号	外形	クランプ部内径	出力電流精度
30A まで	電流センサー用 CT 30A	SW-DCT-30A	28.6 x 18.5 x 32mm	Φ6mm	10mA±1%
100A まで	電流センサー用 CT 100A	SW-DCT-100A	35 x 32.5 x 47.5mm	Φ16mm	33.3mA±1%
300A まで	電流センサー用 CT 300A	SW-DCT-300A	39.5 x 48.5 x 72mm	Φ24mm	100.0mA±1%
600A まで	電流センサー用 CT 600A	SW-DCT-600A	56 x 67 x 96 mm	Φ36mm	200.0mA±1%

<CT と電源ケーブルの接続>

CT と電源ケーブルの接続は、各配電方式により下図のように接続して下さい。
CT には K(+)/L(-)の極性がありますが、本製品は CT の極性を気にすることなく電源ケーブルに接続可能です。

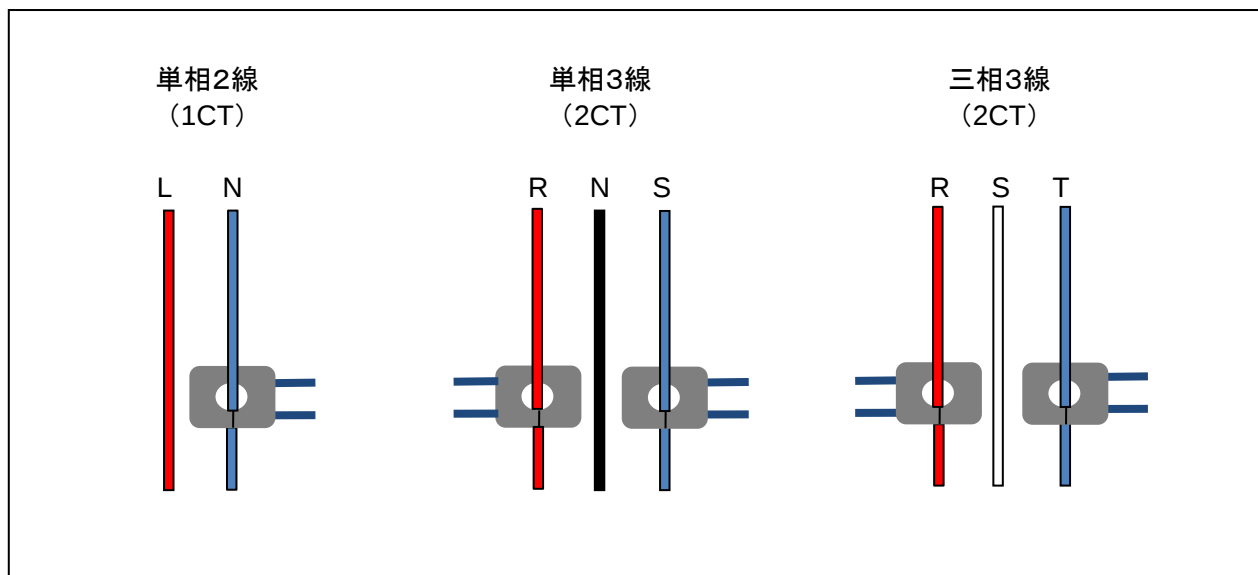


図 6 CT と電源ケーブルの接続



警告

CT 取り付け時は、まず CT を本製品のコネクタに接続した後、測定対象の電源ケーブルに CT を取り付けてください。また、電源ケーブルに CT を取付けたまま本製品から外さないでください。

CT に電流が流れたままコネクタを外す(端子をオープン状態にする)と、CT の端子間に非常に大きな電圧が発生します。その結果、本製品あるいは CT 等の周辺機器が破壊され、事故につながる恐れがあります。

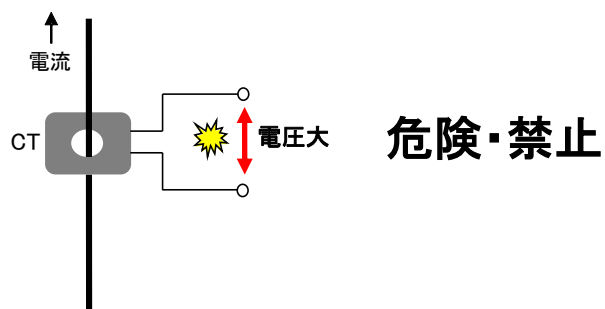


図 7 CT に電流が流れたままコネクタオープン禁止

4.3 電氣的仕様

■電源仕様

表 6 電源仕様

項目	仕様	備考
電池	3.0V、65mAh	二酸化マンガンリチウム二次電池

■測定仕様

表 7 測定仕様

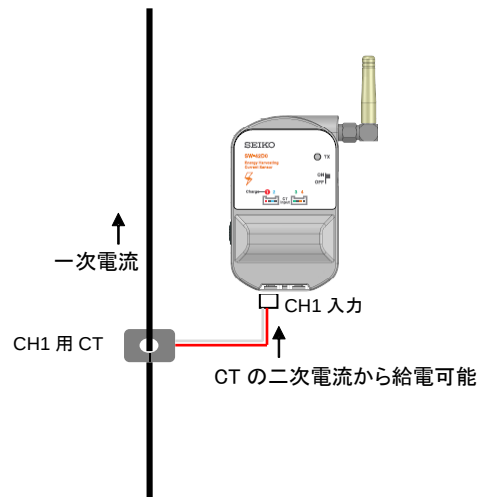
項目	仕様	備考
配電方式	単相 2 線(1CT)、単相 3 線(2CT)、 三相 3 線(2CT)	配電方式に関わらず、CT を接続した 4 系統の電流を計測します。
電流測定範囲	0～600A	レンジに合った CT をお使いください。
電流測定精度	±1%FS	FS は CT のレンジによる。 CT の精度は含みません。
測定方法	5.8 項「電流測定機能」を参照	50/60Hz 兼用
測定区間	100ms	
測定周期	2 秒,10 秒,60 秒,10 分,60 分	2 秒はプロパティ設定により有効
送信周期	1、5、10 分	プロパティ設定による
測定項目	電流(rms) 有効電力 積算電力量	プロパティ設定による

※試験条件:T=25℃

5 機能仕様

5.1 エナジーハーベスト機能

本製品は 4CH ある電流測定 CH のうち、CH1 を給電 CH として、給電しながらの動作が可能です。CH1 からの給電がない状態でも、バックアップ電池からの給電により、一定期間の動作が可能です。



5.1.1 継続動作に必要な給電時間

本製品は CH1 用 CT に 1A 以上の一次電流を入力し、1 日数時間給電を行うことで、継続して動作することが可能です。継続動作に必要な給電時間は、CH1 用 CT に入力する一次電流により異なります。(表 8)

表 8 1 日(24 時間)のうち継続動作に必要な給電時間

CH1 用 CT 一次電流[A]	一次電流供給時間[h]
0	継続動作不可
1	17
3	6
5 以上	4

5.1.2 給電がない場合の動作時間

本製品は給電がない期間が長期間続き、電源電圧が 2.6V 以下になるまでバックアップ電池を消費した場合、給電が再開してバックアップ電池に十分な充電が行われるまで、送信動作を停止します。送信動作を停止してから、さらに長期間給電がない期間が続き、電源電圧が 1.8V になるまでバックアップ電池を消費した場合、回路の誤動作防止のため、製品内部で電源が OFF になり、自己給電を行わなくなります。その場合は USB 充電を行うことで、通常動作に復帰が可能です。

また、プロパティ設定の「低電流時送信:有り/無し」項目にて、CH1 の電流測定値が 1A 未満の場合に無線送信を行うかを設定することができます。初期設定は有りになっていますが、無しに設定することで消費電力を低減させ、動作日数を延長することができます。各設定での動作については、「5.4 動作モード切替機能」を参照ください。

表 9 給電がない場合の動作日数(満充電の場合)

	動作日数[日] (注)		備考
	送信動作停止まで (電源電圧 2.6V 以下)	自己給電停止まで (電源電圧 1.8V 以下)	
低電流時送信:有り	14	225	初期設定
低電流時送信:無し	58	268	

(注)満充電から動作させた場合の動作日数

5.1.3 USB 充電機能

本製品はプロパティ設定用の microUSB 端子から充電が可能です。
USB 充電をする際は、電源 ON の状態で microUSB 端子から DC+5V での充電を行ってください。
充電終了後は、USB ケーブルを抜き、電源を OFF してから使用してください。

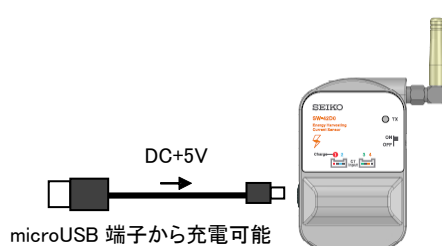


図 8 製品の充電方法

5.1.4 復帰時間について

本製品は送信動作の停止及び内部で電源 OFF になった場合に、充電することで、送信可能な状態に復帰が可能です。復帰に必要な時間は、CH1 の CT からの給電量または USB 充電によって変わります。

表 10 送信に復帰するまでの充電時間

CH1 用 CT 一次電流[A]	充電期間[日]	
	送信動作停止状態 (電源電圧 2.6V 以下)	自己給電停止状態 (電源電圧 1.8V 以下)
0	充電不可	充電不可
1	1.4	充電不可
3	0.5	充電不可
5	0.4	充電不可
USB 充電	0.3	2.3

5.2 低電流案内機能

本製品は CH1 の測定値が 1A 以上で、継続動作可能な給電が行われているかを案内する機能があり、通信メッセージで確認できます。

詳細は 5.11 メッセージ・フォーマットでご確認下さい。

表 11 CH1 低電流案内

CH1 測定値	動作モード	備考
1A 以上	通常動作	CH1 測定値 = 0x0 でメッセージ出力
1A 未満	通常動作	CH1 測定値 = 0x1 でメッセージ出力
	スリープ	プロパティ設定(低電流時測定:無し)により有効 CH1 入力電流 = 0x1 でメッセージ出力 メッセージを 10 回送信後にスリープモードになります。

(注)スリープモードは、無線送信は行わず、CH1 の測定値に応じて通常動作へ復帰します。

5.3 電池電圧案内機能

本製品は電池電圧を案内する機能があり、通信メッセージで確認できます。

詳細は 5.11 メッセージ・フォーマットでご確認下さい。

表 12 電池電圧案内

電源電圧	動作モード	備考
通常電圧	通常動作 スリープ	電源スイッチ ON 時に通常起動 電圧情報 = 0x0 でメッセージ出力
低電圧 1 (V _{bld1}) 2.8V 以下		電源スイッチ ON 時に通常起動 電圧情報 = 0x1 でメッセージ出力
低電圧 2 (V _{bld2}) 2.6V 以下	ディープ スリープ	電源スイッチ ON 時に通常起動 電圧情報 = 0x2 でメッセージ出力 メッセージを 10 回送信後にディープスリープモードになります。
1.8V 以下	電源 OFF	電源スイッチ ON 時に起動しない USB 端子からの充電で復帰が可能です。

(注) ディープスリープモードは、無線送信は行わず、CH1 の測定値に応じて充電を行い、電源電圧に応じて通常動作に復帰します。

5.4 動作モード切替機能

本製品は給電状態・電圧状態により、動作モードを切替える機能があり、送信の有無と測定周期を変更して、より低い消費電力で動作が可能です。

表 13 動作モード

動作モード	条件	備考
通常動作	プロパティ設定(低電流時測定: 有り) 通常電圧 低電圧 1(V_{bld1})	十分な電源電圧があり、設定周期で送信
スリープ	プロパティ設定(低電流時測定: 無し) 通常電圧 低電圧 1(V_{bld1}) 2.8V 以下 CH1 の測定値 1A 未満	給電が不十分であり、送信を中止 CH1 の電流測定値 1A 以上で通常動作に復帰
ディープ スリープ	低電圧 2(V_{bld2}) 2.6V 以下	電源電圧が低下し、充電できるまで送信を中止 低電圧 1(V_{bld1}) まで充電することで、通常動作に復帰
電源 OFF	電源電圧 1.8V 以下	電源電圧が低下し、誤動作防止のため、電源 OFF USB 充電により通常動作へ復帰

表 14 動作設定テーブル

電源 電圧	CH1 測定値	1A 以上			1A 未満					
		送信	測定	充電	低電流時送信: 有り			低電流時送信: 無し		
					送信	測定	充電	送信	測定	充電
通常動作	通常電圧	設定 送信 周期	10 秒	可	設定 送信 周期	1 分	可	不可	10 分	不可
ディープ スリープ	低電圧 1 (V_{bld1}) 2.8V 以下	設定 送信 周期	10 秒	可	設定 送信 周期	1 分	可	不可	10 分	不可
	低電圧 2 (V_{bld2}) 2.6V 以下	不可	1 分	可	不可	60 分	不可	不可	60 分	不可
電源 OFF	1.8V 以下	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可	不可

5.5 電源 ON/OFF

本体側面に電源 ON/OFF 用のスライドスイッチがあります。長時間使用しない場合は電源を OFF にすることを推奨します。

5.6 動作状態表示機能

本製品は LED を発光させて動作状態を確認できる機能があります。
通常、電源 ON 時に、状態を示す LED 発光を数回行った後、無線送信を行います。
また、無線送信開始後に USB 充電を行うと、LED を発光させて充電時間を知らせる機能があります。

電源投入

緑色に 2 回発光

電池残量表示

電池電圧により指定色に発光

無線送信開始

送信時に緑色に発光



図 9 起動時の LED 発光フロー

5.6.1 電源投入表示機能

本製品は起動時に LED を発光させて回路に電源投入がされたことを示す機能があります。
電池電圧が低い場合は、電源投入できず LED を発光しません。

表 15 電源投入表示

電源電圧	動作	発光色、発光時間
通常電圧	通常動作	緑色に 2 回発光、100ms
低電圧 1 (V_{bld1}) 2.8V 以下		緑色に 2 回発光、100ms
低電圧 2 (V_{bld2}) 2.6V 以下	ディープ スリープ	緑色に 2 回発光、100ms
1.8V 以下	電源 OFF	発光しない(回路に電源投入せず)

5.6.2 電池残量表示機能

本製品は起動時に LED を発光させて電池残量を表示させる機能があります。

表 16 電池残量表示

電源電圧	動作	発光色、発光時間
通常電圧	通常動作	緑色に 1 回発光、1sec
低電圧 1(V_{bld1}) 2.8V 以下		橙色に 1 回発光、1sec
低電圧 2(V_{bld2}) 2.6V 以下	ディープ スリープ	赤色に 1 回発光、1sec
1.8V 以下	電源 OFF	発光しない(回路に電源投入できない)

5.6.3 無線送信ステータス表示機能

本製品は LED の発光色で無線送信時のステータスを表示する機能があります。ただし、電源投入後の 10 分間に限ります。

表 17 無線送信表示

点灯タイミング	内容	発光色、点灯時間
送信時	—	緑色に 1 回発光、35ms
送信後	送信成功、RSSI 値 20 以上	緑色に 1 回発光、100ms
	送信成功、RSSI 値 20 未満	橙色に 1 回発光、100ms
	送信失敗 (受信ユニット確認不可能)	赤色に 1 回発光、100ms

5.6.4 USB 充電時間表示機能

本製品は microUSB 端子から充電を行う際、LED を発光させて充電時間を表示する機能があります。USB 充電前の電源電圧により、LED の発光色と発光時間が変わります。電源電圧が 1.8V 以下の場合は、USB 充電時間表示を行うことができません。USB 充電を数時間行った後、再度充電を行ってください。

表 18 USB 充電時間表示機能

電源電圧	発光色
通常電圧	緑色点灯(充電不要)
低電圧 1(V_{bld1}) 2.8V 以下	橙色 12 時間点灯 → 緑色点灯(充電完了)
低電圧 2(V_{bld2}) 2.6V 以下	赤色 24 時間点灯 → 橙色 12 時間点灯 → 緑色点灯(充電完了)
1.8V 以下	緑色点灯(充電時間表示不可)

5.7 ユニットプロパティ読出し/書き込み機能

本製品のプロパティは、microUSB 経由で専用アプリケーションにより読出し・書き込みが可能です。
表 19 にユニットプロパティの一覧を示します。

表 19 ユニットプロパティ一覧

プロパティ	備 考	初期値
ユニット ID (UID)	1～254	250
グループ ID (GID)	101～254	101
通信チャネル (CH)	25～31、34～60、64～75ch(送信出力による)	60
送信出力	1mW / 20mW	20mW
送信周期	1 分、5 分、10 分	1 分
短周期測定	2 秒周期での測定: 有り/無し	無し
低電流時送信	CH1 が 1A 未満の場合測定: 有り/無し	有り
ローカット電流(A) ※設定値未満で有効	0.0～9.9(10 進数) ※各測定 CH 毎	0.2A
電源電圧(V)	0.00～999.9(10 進数) ※各測定 CH 毎(2CT の場合は CH1、CH3 のみ有効)	200.0V (全 CH)
力率(PF)	0.00～1.00(10 進数) ※各測定 CH 毎(2CT の場合は CH1、CH3 のみ有効)	1.00 (全 CH)
出力メッセージ	電流: 出力する/しない	出力する
	有効電力: 出力する/しない	出力しない
	積算電力: 出力する/しない	出力しない
回路設定	1CH、2CH: 単相 2 線(1CT)、単相 3 線(2CT)、 三相 3 線(2CT)	単相 2 線(1CT)
	3CH、4CH: 単相 2 線(1CT)、単相 3 線(2CT)、 三相 3 線(2CT)	単相 2 線(1CT)
	出力 CH(CH1～4)	全 CH

(注) 電源 ON 後の 10 分間は 10 秒ごとに定期送信を行い、その後設定された状態に移行します。

5.8 電流測定機能

本製品は無線センサネットワークシステムにおいて、分電盤や配電盤の電源ケーブルに流れる電流波形をCTで検出し、電流の測定値を無線送信します。測定回路は4CHあり、各CH独立に電流を測定します。プロパティ設定の電流が「出力する」に設定された場合に無線送信されますが、「出力しない」に設定された場合は無線送信されません。

測定周期(2s,10s,60s,600s)ごとに測定区間内(100ms)の電流波形を測定します。測定周期及び送信周期(1min、5min、10min)の期間内で計測した演算値を平均化して、その結果を電流の測定値として無線送信します。無線送信を行わないスリープ動作の場合は、測定区間内の演算値を平均化して電流の測定値とします。

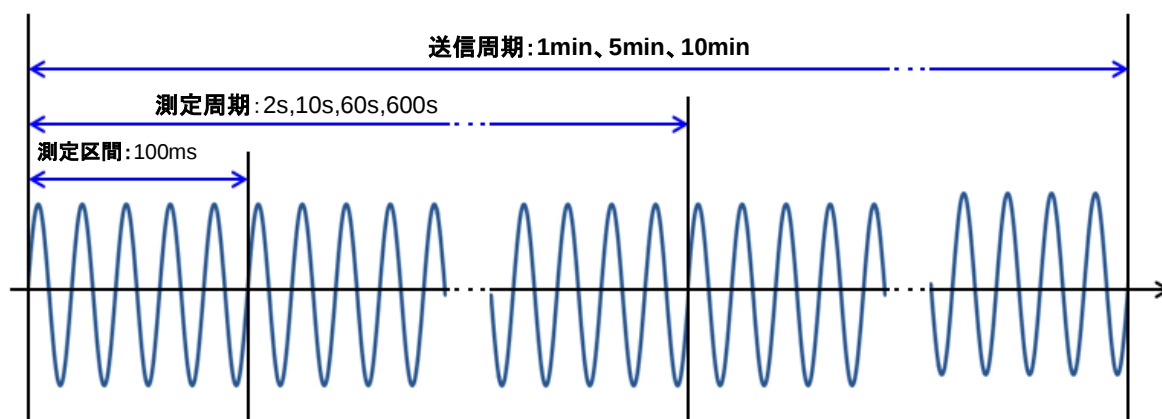


図 10 電流波形測定方法

測定周期は、直前に無線送信したCH1の測定値によって変わります。また、測定周期2sは、プロパティ設定により有効になります。

■CH1の測定値による測定周期の設定値

直前のCH1の測定値	測定周期	備考
1A未満	600s	プロパティ設定(低電流時測定:無し)により有効
	60s	-
1A以上	10s	-
10A以上	2s	プロパティ設定(短周期測定:有り)により有効

5.9 有効電力計算機能

本製品は電流測定データと、プロパティに設定された電源電圧(V)、力率(PF)を使い、有効電力(P)の簡易計算を行うことができます。

- ・単相3線、三相3線の場合は各相の電圧、力率は同一値として計算します。
- ・プロパティ設定の有効電力が「出力する」に設定された場合に無線送信されますが、「出力しない」に設定された場合は無線送信されません。
- ・測定結果がマイナスになる場合、出力データは0kWを出力します。
- ・出力結果が最大値を超えた場合、最大値(999.9kW)を出力します。

5.10 積算電力量計算機能

本製品は、前項で定義された有効電力(kW)を積算することにより、積算電力量(kWh)を計測することができます。

- ・積算電力量はデータ送信時に不揮発性メモリに記録され、電源を OFF にしても保持されます。
- ・設置前にプロパティ設定により、任意の値にプリセットすることが可能です。
- ・積算値が 0x3B9AC9FF(99,999,999.9kWh)を超えた場合は、積算値は 0x00000000(00,000,000.0kW)に戻り積算を継続します。

5.11 メッセージ・フォーマット

本製品から送信された無線データはベースで受信され、ベースからホストへの通信は下記フォーマットでメッセージの送信を行います。データの書式は ASCII フォーマットを使用し、カンマ区切りテキストデータとして送信されます。

```
GID:0xXX,RID:0xXX,CH:0xXX,MSG:0XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX,
IDX:0xXX,SID:0xXX,RT:0XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX(CRLF)
```

表 20 センサネットプロトコル(SNP)内データ内訳

コード	項目	バイト数	範囲	説明
GID:	グループ ID	1	0x65 ～ 0xFE	GID はセンサネットワークグループのグループ ID を示す。各ユニットは同じグループ ID を持つユニットとのみ通信を行う。
RID:	宛先 ID	1	0x00 ～ 0xFF	RID は送信データの宛先 ID を示す。ベースがホストへ出力する宛先 ID は常に 0x00 (ベース) となる。 0x00: ベース 0x01～0xFE: ルータ/ノード 0xFF: 全ユニット向け一斉送信 (テスト時のみ使用)
CH:	通信チャンネル	1	0x19 ～ 0x4B	通信チャンネルを示す。無線仕様の項を参照。
MSG:	メッセージ	12	-	データ送信元からの無線メッセージを示す。下記メッセージの説明を参照。
IDX:	インデックス	1	0x00 ～ 0xFF	メッセージ識別用番号を示す。異なるコマンドを送信するごとにインクリメントして出力する。
SID:	送信元 ID	1	0x00 ～ 0xFE	SID はデータ送信元の ID を示す。
RT:	ルート情報	10	-	メッセージが送信元から宛先まで届く間の、ルート情報・RSSI 情報を示す。

■メッセージ部のデータ内訳

(1)概要

Byte11	Byte10	Byte9H	Byte9L	Byte8H	Byte8L	Byte7-0
ユニット タイプ	制御 コード	CH1 測定値	バッテリー電圧	配電方式	出力 Ch	データ
0x12	電流 : 0x02 有効電力 : 0x04 積算電力 : 0x08 ソフトリセット : 0xFE	1A 以上 : 0x0 1A 未満 : 0x1	通常 : 0x0 低電圧 1 : 0x1 (V _{bld1}) 低電圧 2 : 0x2 (V _{bld2})	0bXXYY XX : Ch1, 2 YY : Ch3, 4 1P2W (1CT) : 0b00 1P3W (2CT) : 0b10 3P3W (2CT) : 0b11	0b0000~0b1111 (CH1), (CH2), (CH3), (CH4)	(2)各データ 参照

(2)各データ

■電流

B8H	B8L	B7-6	B5-4	B3-2	B1-0
配電方式	出力 Ch	Ch1 データ	Ch2 データ	Ch3 データ	Ch4 データ
0bXXXX	0b1111	0XXXXX	0XXXXX	0XXXXX	0XXXXX
	0b1110		0XXXXX		0xFFFF
	0b1011		0xFFFF		0XXXXX
	0b1010		0xFFFF		0xFFFF
	0b1101		0XXXXX	0xFFFF	0XXXXX
	0b1100		0XXXXX		0xFFFF
	0b1001		0xFFFF		0XXXXX
	0b1010		0xFFFF		0xFFFF
	0b0111	0FFFFF	0XXXXX	0XXXXX	0XXXXX
	0b0110		0XXXXX		0xFFFF
	0b0011		0xFFFF		0XXXXX
	0b0010		0xFFFF		0xFFFF
	0b0111		0XXXXX	0xFFFF	0XXXXX
	0b0110		0XXXXX		0xFFFF
	0b0001		0xFFFF		0XXXXX
	0b0010		0xFFFF		0xFFFF

0XXXXX の部分は BCD 出力で 0.0~999.9A となります。

(注)プロパティの電流出力 CH 設定は、メッセージ上に出力する CH に全てチェック(☑)を入れておく必要があります。表示する CH にチェックが入っていない場合は、その CH データ部分は 0xFFFF で出力されます。

(例) 配電方式が CH1/2:1P2W(1CT)、CH3/4:3P3W(2CT)で、
電流出力設定が CH1:☑、CH2:☐、CH3:☑、CH4:☐の場合、CH2,CH4 にチェックが入っていないため、
CH2,CH4 は 0xFFFF で出力され、全体の出力は下記ようになります。

B8H	B8L	B7-6	B5-4	B3-2	B1-0
配電方式	出力 Ch	Ch1 データ	Ch2 データ	Ch3 データ	Ch4 データ
0b0011	0b1010	0XXXXX	0xFFFF	0XXXXX	0xFFFF

■有効電力

B8H	B8L	B7-6	B5-4	B3-2	B1-0
配電方式	出力 Ch	Ch1 データ	Ch2 データ	Ch3 データ	Ch4 データ
0b0000	0b1111	0XXXXX	0XXXXX	0XXXXX	0XXXXX
0b001X	0b1110			0XXXXX	0xFFFF
0b1X00	0b1011	0XXXXX	0xFFFF	0XXXXX	0XXXXX
0b1X1X	0b1010			0XXXXX	0xFFFF

0XXXXX の部分は BCD 出力で:0.00~999.9kW

(注 1)プロパティの電流出力 CH 設定は、電力計算する CH に全てチェック(☑)を入れておく必要があります。
2CT で測定する配電方式は、CH1 或いは CH3 にチェックを入れてください。CH2 や CH4 にチェックが入っていても無視されます。

チェックが入っていない CH は、その CH データ部分が 0xFFFF 或いは 0xFFFFFFFF で出力されます。

(例 1) 配電方式が CH1/2:1P2W(1CT)、CH3/4:3P3W(2CT)で、
電流出力設定が CH1:☑、CH2:☑、CH3☑、CH4:☐の場合、
CH3 は 2CT であるため CH3 にチェックを入れる必要があります。この例では CH3 にチェックが入っていますので、
全体の出力は下記のようになります。

B8H	B8L	B7-6	B5-4	B3-2	B1-0
配電方式	出力 Ch	Ch1 データ	Ch2 データ	Ch3 データ	
0b0011	0b1110	0XXXXX	0XXXXX	0XXXXXFFFF	

(例 2) 配電方式が CH1/2:1P2W(1CT)、CH3/4:3P3W(2CT)で、
電流出力設定が CH1:☑、CH2:☑、CH3:☐、CH4:☑の場合、
CH3 は 2CT であるため CH3 にチェックを入れる必要があります。この例では CH3 にチェックが入っていないので、
CH3 は 0xFFFFFFFF で出力され、全体の出力は下記のようになります。

B8H	B8L	B7-6	B5-4	B3-2	B1-0
配電方式	出力 Ch	Ch1 データ	Ch2 データ	Ch3 データ	
0b0011	0b1100	0XXXXX	0XXXXX	0xFFFFFFFF	

(注 2)測定結果がマイナスになる場合、出力データは 0kW を出力します。

■積算電力量

B8H	B8L	B7-4	B3-0	備考
配電方式	出力 Ch	各 CH データ	各 CH データ	
0b0000	0b1100	Ch1 データ	Ch2 データ	メッセージを 2 回に分けて送信します。
	0b0011	Ch3 データ	Ch4 データ	
0b001X	0b1100	Ch1 データ	Ch2 データ	↑
	0b0010	Ch3 データ	0xFFFFFFFF	
0b1X00	0b1000	Ch1 データ	0xFFFFFFFF	↑
	0b0011	Ch3 データ	Ch4 データ	
0b1X1X	0b1010	Ch1 データ	Ch3 データ	メッセージは 1 回で送信します。

各 Ch のデータ範囲: 0x00000000~0x3B9AC9FF(16 進出力)
(00,000,000.0~99,999,999.9kWh)

(注)B7~B0 データが 0xFFFFFFFFFFFFFFFF になる場合、メッセージの送信を行いません。ただし、2 メッセージとも 0xFFFFFFFFFFFFFFFF になる場合は 1 メッセージを出力します。

■ソフトウェアバージョン(電源投入直後)

B8-6	B5-0
0x0000 固定値	0x0XXX0XXX0XXX ソフトウェアバージョン

例)ソフトウェアバージョン 1.123456:0x12FE0000000000101230456

6 無線仕様

本製品の無線仕様を表 21 に、および無線チャネルの周波数と送信出力を表 22、23 に示します。

表 21 無線仕様

項 目	仕 様	備 考
無線部方式	特定小電力無線	ARIB STD-T108 準拠 工事設計認証番号:001-A14908
キャリア周波数	920.5-929.70MHz	
変調方式	FSK	
伝送速度	100kbps	
設定可能 CH	25-31,34-60,64-75(1mW) 25-31,34-60(20mW)	25～60CH:3 チャネル同時使用 64～75CH:5 チャネル同時使用
選択可能チャネル数	46(1mW) 34(20mW)	
送信出力	1mW / 20mW	
通信距離	100m 以上	屋外見通し (使用環境により異なります。)

表 22 無線チャネルの周波数と送信出力(1mW)

CH	Freq. (MHz)	CH	Freq. (MHz)	CH	Freq. (MHz)	CH	Freq. (MHz)
25	920.8	34	922.6	48	925.4	64	928.35
26	921.0	35	922.8	49	925.6	65	928.45
27	921.2	36	923.0	50	925.8	66	928.55
28	921.4	37	923.2	51	926.0	67	928.65
29	921.6	38	923.4	52	926.2	68	928.75
30	921.8	39	923.6	53	926.4	69	928.85
31	922.0	40	923.8	54	926.6	70	928.95
		41	924.0	55	926.8	71	929.05
		42	924.2	56	927.0	72	929.15
		43	924.4	57	927.2	73	929.25
		44	924.6	58	927.4	74	929.35
		45	924.8	59	927.6	75	929.45
		46	925.0	60	927.8		
		47	925.2				

表 23 無線チャネルの周波数と送信出力(20mW)

CH	Freq. (MHz)	CH	Freq. (MHz)	CH	Freq. (MHz)	CH	Freq. (MHz)
25	920.8	34	922.6	43	924.4	52	926.2
26	921.0	35	922.8	44	924.6	53	926.4
27	921.2	36	923.0	45	924.8	54	926.6
28	921.4	37	923.2	46	925.0	55	926.8
29	921.6	38	923.4	47	925.2	56	927.0
30	921.8	39	923.6	48	925.4	57	927.2
31	922.0	40	923.8	49	925.6	58	927.4
		41	924.0	50	925.8	59	927.6
		42	924.2	51	926.0	60	927.8

7 環境条件

7.1 設置環境

金属等の電波障害物や、ノイズを発生する可能性のある電子機器近傍の設置を避け、周囲 1m のスペースを確保して下さい。

また、以下のような環境での設置は避けてください。

- 温度、湿度の変化が激しい場所
- 水滴がかかる可能性のある場所
- 塵やほこりの多い場所
- 振動のある場所
- 腐食性のガスや塩分の発生する場所
- レンジ、電熱器などの高温になる機器の近傍
- 大型冷蔵庫、製氷器、モータを内蔵する機器の近傍など電磁界の発生する場所
- 周囲が金属等の導電体で囲まれている場所
- 本製品とルータあるいはベースとの間に、金属扉や壁等がある場所

7.2 動作環境

表 24 動作環境

項 目	仕 様	備 考
周囲温度	-10℃～60℃	
周囲湿度	20%～90%	結露無きこと

7.3 保管環境

表 25 保管環境

項 目	仕 様	備 考
周囲温度	-25℃～70℃	

8 保証規定、免責事項

保証規定

〔無償保証期間〕

本製品の無償保証期間は製品納入日より1ヶ年とします。

〔無償修理〕

無償保証期間中に本書の「注意事項」を遵守した正常な使用状態で故障した場合は、無償修理いたします。

〔有償修理〕

無償保証期間内であっても、次の場合は有償修理となりますのでご注意ください。

- 本書の「注意事項」を逸脱した行為による故障、損傷
- 火災、地震、風水害、落雷、その他の天災地変による故障、損傷
- 弊社以外での修理、調整、部品交換などによる故障、損傷
- 故障の原因が本製品以外の機器にある場合。

〔保証対象〕

保証対象は、製品本体(ソフトウェアを含む)のみとなります。

〔お問合せ窓口〕

本製品に関するお問合せは、以下までお願いいたします。

お取扱の代理店または、下記お問い合わせメールへ

Eメールアドレス wsn_info@sii.co.jp

〔修理・解析依頼〕

本製品をダンボール箱等で梱包して、次のあて先までご発送いただけますようお願いいたします。なお、発送にかかる費用はお客様のご負担とさせていただきます。

〒261-8507 千葉県千葉市中瀬 1-8 セイコーインスツル株式会社

時計事業部 PI 部

免責事項

- 弊社に故意または重大な過失がある場合を除き、本製品を使用したことによる損害賠償および、第三者からの請求等について、弊社ではいかなる責任も負いかねます。また、現地での製品の修理、交換、選別などは、対応いたしかねます。
- 納期遅延や不良などへの対応は全力を持って対応させていただきますが、検収後の LOT 保証、生産ラインの保証、損害賠償などはいたしかねます。
- 火災、地震、風水害、落雷、その他の天災地変、または異常電圧、静電気、お客様の故意または過失、その他想定外の条件下での使用により生じた損害に関して、弊社ではいかなる責任も負いかねます。
- 弊社が関与しない機器、ソフトウェアとの組み合わせによる誤動作などにより生じた損害に関しては、弊社ではいかなる責任も負いかねます。
- 本製品は、一般用途向けに設計されており、一般機器より高い信頼性が要求される用途や、医療機器、防災・セキュリティ関連機器、ガス・危険物等の安全装置、航空機用の機器及びその重要部品のような極めて高い安全性が要求される用途での使用は、意図されておりません。これらの用途での使用により、人身事故、火災事故、損害等が生じて、当社はいかなる責任も負いかねます。
- 本書の「注意事項」の記載内容を守らないことにより生じた損害に関して、弊社ではいかなる責任も負いかねます。
- 本製品は電波法に基づく技術基準適合証明を受けた無線モジュールを内蔵しています。この製品は日本国外での電波法には適合していませんので、日本国内で使用してください。日本国外で使用した場合、当社は一切責任を負いません。

改訂履歴

Rev.	改訂年月日	改訂内容
1.0	2019/10/28	初版発行