測商技研無線システム

SGnet

取扱説明書 1.4版

株式会社 測商技研

目次

1.		測商技研無線システム「SGnet」概要	1
1	-1.	基本的な無線システム	1
2.		無線機「SW シリーズ」概要	2
2	2-1.	共通項目	2
2	2-2.	機器一覧	3
	2-	2-1. 各機種の特徴	4
2	2-3.	警報信号発信機器の識別	6
2	2-4.	警報信号・データ通信の中継段数	6
3.		警報信号概要	7
3	8-1.	警報パケットの送信	7
3	8-2.	警報パケットの受信	7
	3-	2-1. DTU・ALU の警報時の動作順序	8
3	8-3.	仮想警報 CH 機能	9
3	8-4.	警報パケットの中継動作1	0
	3-	4-1. 単純な中継動作1	0
	3-	4-2. 複数ルートのある場合の中継動作1	0
3	8-5.	警報パケットの中継動作の最大中継段数1	1

3-6.	無線回線モニタ機能	11
3-7.	警報パケットの中継動作に対応している端末	12
4.	データ通信概要	13
4-1.	データ通信動作	13
4-2.	データ通信の中継動作	14
4-3.	データ通信の中継動作の最大中継段数	15
4-4.	データ通信の中継動作に対応している端末	15
4-5.	経由ルート機能	16
4-	-5-1. 経由ルート機能に対応している端末	16
5.	有線通信ハブ(HUB)の機能	17
5. 5-1.	有線通信ハブ(HUB)の機能 有線通信ハブ(HUB)の最大スタック段数	17 17
5. 5-1. 6.	有線通信ハブ (HUB)の機能 有線通信ハブ (HUB)の最大スタック段数	17 17 18
5. 5-1. 6. 6-1.	有線通信ハブ (HUB)の機能 有線通信ハブ (HUB)の最大スタック段数 無線グループ作成	17 17 18 20
 5-1. 6-1. 7. 	有線通信ハブ(HUB)の機能 有線通信ハブ(HUB)の最大スタック段数 無線グループ作成 無線グループ登録(まとめ) 警報 CH と応答 CH の設定(システムに ALU がある場合)	17 17 18 20 21
 5-1. 6. 6-1. 7. 8. 	有線通信ハブ(HUB)の機能 有線通信ハブ(HUB)の最大スタック段数 無線グループ作成 無線グループ登録(まとめ) 警報 CH と応答 CH の設定(システムに ALU がある場合) 設置場所の選定(電波状況の測定)	17 17 18 20 21

株式会社 測商技研

9.	設置	<u>.</u>	25
10.	SW	シリーズ(DTK・ALK・RPT・HUB) 各部の名称と機能	.26
10-	-1.	SW101-DTK(無線通信子機)	.26
10-	-2.	SW101-ALK(無線警報子機)	.27
10-	-3.	SW101-RPT(無線中継機)	.28
10-	-4.	SW101-HUB(有線通信ハブ)	.29
11.	SW	シリーズ(DTK・ALK・RPT・HUB) 機能説明	.30
11-	-1.	電源端子・電源スイッチ・電源 LED < 全機種 >	.30
1	11-1-2	2. 電源を入れる / 電圧チェックをする	.30
1	11-1-3	3. 電源を切る	.30
11-	-2.	RS485 入力端子と HUB 増設端子 < DTK・HUB >	.31
11-	-3.	RS485 切替スイッチ <dtk のみ=""></dtk>	.31
11-	-4.	機能設定 DIP スイッチ < HUB のみ >	.31
11-	-5.	上段 HUB 端子 < HUB のみ >	.31
11-	-6.	接点入力端子 <dtk・alk>と動作切替スイッチ<alk のみ=""></alk></dtk・alk>	.32
11-	-7.	無線登録/電波測定ボタンと周波数ダイヤル < DTK・ALK・RPT >	.33
1	11-7-1	. 無線登録/電波測定ボタン	.33
1	11-7-2	2. 周波数ダイヤル	.33

株式会社 測商技研

11-8.	警報 CH DIP スイッチ(仮想警報 CH 機能) < DTK・ALK>	34
11-9.	通信 LED < DTK・ALK・RPT >	
11-10.	SGnet アンテナ端子 <dtk・alk・rpt></dtk・alk・rpt>	34
12. 仕	谦	35
13. 参	考	
13-1.	各機器のバッテリー交換手順	
13-2.	運用中のシステムへの無線子機の追加	
14. 既	知の問題点	
14-1.	通信方向により通信品質が異なる(警報信号の場合)	
14-2.	通信方向により通信品質が異なる(データ通信の場合)	40
14-3.	無線回線モニタ機能の制限事項	41
14-4.	メッシュネットワークは中継動作が見えない	41
15. 連續	絡先	42

1. 測商技研無線システム「SGnet」概要

測商技研無線システム「SGnet」は**警報通報・データ収集**の両方に対応したネットワークです。 このネットワークは無線機「SW シリーズ」で構成されます。

機器の組み合わせにより、1対1の単純な無線警報システムから、複数の機器を使用した無線警報・ 無線データ収集システムまで様々な無線システムを構築することができます。 システム内容によって必要な機器を選択することになりますが、無線通信端末「SW101-DTU」をシ ステムに組み込むことでこの説明書にある SGnet のすべての機能を利用することができます。

1-1. 基本的な無線システム

◆ 無線警報システム

無線グループ内の機器の接点入力が ON になった際に警報信号の送受信を行います。 この時、警報信号の流れは発信側から受信側への一方通行となります。 中継段数は最大 10 段までとなります。



例)伸縮計警報(接警報)、土石流センサー(断警報)

◆ 無線データ収集システム

無線グループ内の機器に接続されたデータロガー(自動観測装置 SD シリーズ通信機能付)に 記録された観測データの収集を行うことができます。

データ収集の流れは受信側から発信側への送信依頼、発信側から受信側へのデータ送信の双方 向通信となります。

データ送信の中継段数は最大5段までとなります。



例) 歪・水位自動観測データの収集

2. 無線機「SW シリーズ」概要

2-1. 共通項目

SGnet で使用する無線機「SW シリーズ」には次の共通項目があります。

✤ 無線方式

搭載されている無線モジュールはメッシュネット ワークに対応しているため、構成される機器間にお いて最適な経路での通信が行われます。 無線通信規格は、伝搬特性が優れ、高速通信が可能 な 920MHz 帯特定省電力無線を使用しています



◆ 無線グループ

SGnet には「無線グループ」という概念があり、「同じグループに属している無線機器同士だけが通信を行える仕組み」となっています。

このため、近くに別の無線グループを作成したとしてもグループが異なれば間違って通信して しまうことはありません。



✤ 親機・子機

「無線グループ」では1台を「親機」に設定し、その「親機」に所属するかたちで子機を登録 してグループを形成します。親機になれる機器は構成によって異なります。

◆ 周波数

920MHz 帯の周波数の中の9つの周波数から1つを選択して運用します。同一グループ内では同じ周波数で運用します。

2-2. 機器一覧

「SW シリーズ」の種類は次のとおりです。

無線通信端末 SW101-DTU (以降、DTU と記載)	警報メールやデータメールを送信。 使用する場合は必ず親機となる。 1つの無線グループに1台のみ使用可能。 警報信号の送受信・中継も可能。
無線通信子機 SW101-DTK (以降、DTK と記載)	データ送信用の子機。 データロガーを接続して使用。 警報・データ通信信号の中継も可能。
無線警報端末 SW101-ALU (以降、ALU と記載)	警報信号の送受信。親機にもなれる。 電圧・接点出力により警報器等を作動。 警報・データ通信信号の中継も可能。
無線警報子機 SW101-ALK (以降、ALK と記載)	警報信号送信専用の子機。 各種センサーや測定器の接点出力を接続。 中継は不可。
無線中継機 SW101-RPT (以降、RPT と記載)	警報・データ通信信号の中継専用機。
有線通信ハブ SW101-HUB (以降、HUB と記載)	データロガー増設用のハブ。 DTU や DTK に接続して使用。

- ※ SW101-ALK に中継機能はありません。
- ※ SW101-HUB は有線接続です。無線機能はありません。
- ※ DTU、ALU については別途取扱説明書があります。 その他の機器については本説明書内で機能説明を行います。

2-2-1. 各機種の特徴

● DTU の特徴

警報信号を受信して警報メールを送信、及び無線グループ内のデータロガーに記録された観測デー タを収集してデータメールの送信を行います。

DTU を SGnet に組み込むことでシステムを構成する機器の管理を行うことが可能です。

- ※ メール送信は LTE 回線を使用しているため、DTU は LTE 対象エリア内に設置する必要があります。
- ・ 他機器からの警報信号を受信して警報メールを送信することができます。
 最大 25 件までの宛先に警報メールを送信することができます。
- 本体や他機器に接続されたデータロガーに記録された観測データを収集し、指定先へデータメールを送信することができます。
 最大5件までの宛先にデータメールを送信することができます。
- 設定ソフトからシステムのネットワーク状態を把握することが可能です。
 また、遠隔制御により無線グループ内のデータロガーの観測インターバルの変更や本体の各種
 設定の変更等を行うことができます。
- 警報信号の中継点としても機能します。
- 本体にも入力端子(警報・通信切替可能)が3点あります。

● DTK の特徴

データロガーを接続して観測データの送信を行います。 データ通信の他、接点入力が1CH あるので(接警報のみ)データロガーからの接点出力を受けて 警報信号を送信することもできます。

- 警報信号・データ通信の中継点としても機能します。
- ・ 本器に接続できるデータロガーは1台ですが、HUBを併用することでデータロガーを増設する ことが可能です。

● ALU の特徴

警報信号を検知することで警報出力(「電圧出力」と「接点出力」)を行います。

- タイマー機能で警報出力時間を制御することができます。
- 自動リセットスイッチでタイマー警報出力後に待機状態に自動復旧させることができます。
- 応答 CH と LED 表示で警報発信元の仮想警報 CH を 4 点まで識別することができます。
- 機能切替スイッチにより「親機」もしくは「子機」として使用することができます。
 いずれの場合も警報信号・データ通信の中継点としても機能します。
- 本体にも接点入力があります。
 接点入力仕様は「接警報」と「断警報」を切り替えることができます。

● ALK の特徴

警報信号の送信のみ行う専用警報子機で、各種センサーや測定器からの接点出力を接続します。 受信機能がありませんので中継点とはならず、必ずネットワークの末端に設置されます。

- 接点入力仕様は「接警報」と「断警報」を切り替えることができます。
- ・ 警報信号の送信時のみ稼働するので消費電力が少なく、単3乾電池2本のみで約184日間(半 年間)稼働することが可能です。

● **RPT**の特徴

警報信号・データ通信を中継するだけの専用中継機です。 無線送信距離が遠い場合に増設することで伝達距離を伸ばします。

小型格納箱で一体構成されており容易に中継点を増設することができます。

● HUB の特徴

データロガー増設用のハブです。 DTU や DTK に接続することでそれぞれのデータロガー接続数を増やすことができます。

ハブ自体も最大5段までスタック接続することができます。

2-3. 警報信号発信機器の識別

警報信号を発信する機器が複数ある構成の場合は「どの機器から警報が発信されたのか」を識別す る必要があります。

受信側の機器によって識別数や動作が異なります。

・ 受信が ALU の場合

本体にある「警報状態 LED」で本体+最大4点までの子機の識別が可能です。 発信側の ALU・ALK・DTK に識別用の仮想警報 CH 番号(1~4)を設定することで、受信側 の ALU はどの仮想警報 CH が設定された機器からの警報かを識別します。 ※受信側の ALU には識別したい仮想警報 CH 番号に対応した応答 CH を設定しておく必要があ ります。

受信が DTU の場合

.

DTU は子機を製造番号で識別しているため、無線グループ内の機器すべての識別が可能です。 警報メールの文面に警報発生機器の製造番号が記載されます。

2-4. 警報信号・データ通信の中継段数

中継の段数には制限があります。制限段数は警報信号とデータ通信で異なりますので受信したい機 器までのルートが制限を超えないように注意してください。

- · 警報信号:最大 10 段
- データ通信:最大5段(後述する「経由ルート機能」により条件付きで25段まで拡張可能)

3. 警報信号概要

3-1. 警報パケットの送信

警報信号の伝達を行う「警報パケットの送信」は接点入力を搭載している機器、通信端末「DTU」・通信子機「DTK」・警報端末 「ALU」・警報子機「ALK」が対応しています。

接点信号がONになるとネットワーク上の全ての機器に対して 警報パケットを送信します。警報パケットは送信側からの一方 通行なため受信もれがないように 2~4 秒間隔で 5 回送信され ます。



3-2. 警報パケットの受信

警報パケットの受信は通信端末「DTU」・警報端末「ALU」が対応しています。

- DTU は警報パケットを受信すると「警報通報
 メールを送信」します。
- ALU は警報パケットを受信すると「警報出力 動作」を行います。
- ※ 警報パケットは5回連続で送信されてきます が、一度の警報動作で送信される警報パケット には同一の識別符号がついており、受信側は受 信した警報パケットと同一の警報パケットは受 理しない仕様となっているため重複警報がでる ことはありません。



測商技研無線システム SGnet 取扱説明書 1.4 版

3-2-1. DTU・ALU の警報時の動作順序

- ALU の接点入力が ON になると、警報パケット送信(中継動作)と同時に警報出力動作を行い ます。
- ・ DTU の接点入力が ON になると、警報パケットを送信(中継動作)してから警報通報メールを 送信します。
- ※ DTU がメール送信動作を行っているときに DTU の接点入力が ON になると、処理中のメール送信 動作が終わってから、警報パケットの送信動作となるため数分のタイムラグが生じます。このた め、サイレン・回転灯の作動など緊急性が高いシステムにおいては DTU 以外の機器にセンサーを 接続することをお勧めします。



3-3. 仮想警報 CH 機能

ALU · ALK · DTK は「仮想警報 CH 機能」に対応しています。

ALU・ALK・DTK は接点入力が1つしかありませんが、「警報 CH」DIP スイッチの設定で1~4の仮の CH 番号情報を付与することができます。

仮想警報 CH は「ALU が警報パケットを受信」するときに使用されます。

ALU には「応答 CH」DIP スイッチの設定により、警報と応答の ON 設定が一致する CH がある場合 に警報パケットを受理します。

警報パケットを受理すると、仮想警報 CH に対応した「警報状態 LED」が点灯します。

● 仮想警報 CH を利用した構成例

- ALU①~③は対応した ALK①~③の警報パケットにのみ反応
- ・ ALU④は全ての ALK に反応し、警報状態 LED でどの ALK から警報が発生したかを判別可能



※ 仮想警報 CH は ALU に対してのみ使われます。DTU は各子機の製造番号で警報発生元を判断して おり仮想警報 CH の情報は使っていません。

3-4. 警報パケットの中継動作

3-4-1. 単純な中継動作

警報パケットの送信では送信パケットはネットワーク内の全機器に対して送信され、パケットを受 信できた各機器がパケットを再送信するすることにより中継動作を行っています。



※ 警報パケットの再送信により、1つ前の機器にも再度警報パケットが届きますが、同一識別符号の 付いたパケットであるため1度受理したパケットは受信しないのでループすることはありまん。

3-4-2. 複数ルートのある場合の中継動作

警報パケットの受信範囲内に複数の中継機が存在した場合も問題なく最終端末までパケットが中 継されていきます。

中継機はパケットを受信するとランダムな時間 (1~120msec) だけ待ってからパケットを再送信す るため、複数の中継機が同時に警報パケットを受け取ったとしても、再送信が同時になることはあ りません。ただし、どの中継機が先に再送信するかは、毎回異なるため中継ルートは毎回固定され ないことになります。



3-5. 警報パケットの中継動作の最大中継段数

警報パケットの最大中継段数は「10段」までになります。

※ 10 段目がパケット到達の最後という考え方になるので、間に中継機器を9台まで入れることができます。



※ 10 段目となる最後の機器は中継のための再送信を行いません。そのため、図中の ALU は ALK からの警報パケットを受信できないことになります。

3-6. 無線回線モニタ機能

DTU には無線回線モニタ機能が搭載されており、ALU・ALK・RPT の無線回線の良否と子機が稼働 しているかを確認しています。

- 各子機(ALU・ALK・RPT)は12分毎に定期パケットを1回送信しています。
- DTU は各子機からの定期パケットを監視し、60 分間パケットの受信が無いと無線回線異常と
 判断して「無線回線異常メール」を送信します。
- ※ 異常判定の後に子機からの定期パケットを再受信すれば「無線回線復旧メール」を送信します。
- ※ 定期パケットの中継動作については警報パケットと同じになります。



3-7. 警報パケットの中継動作に対応している端末

警報パケットの中継動作に対応している端末は DTU・DTK・ALU・RPT になります。 ALK は中継動作を行いませんのでご注意ください。 警報パケットの中継動作に関しては、親機・子機という区別はなく、全て同じ動作を行います。



4. データ通信概要

4-1. データ通信動作

通信端末「DTU」と通信子機「DTK」を使用することで DTU 本体や DTK に接続されたデータロガー が記録した観測データを収集してデータメールとして指定先に送信することができます。



DTU は設定されたインターバルに従って無線グループ内の全ての DTK にアクセスを行います。

データ通信は DTU から通信相手を指定して双方向で通信を行います。

DTK とは1対1で通信を行うため1台ずつ順番にアクセスしていく方式となります。このため、台数に応じて時間がかかるようになります。

4-2. データ通信の中継動作

データ通信の中継では最初に目的の DTK までの中継ルートを確立させてから目的の DTK がそのル ートに従って応答してくる仕様となります。



※ ルート情報は最後の通信から 60 秒経過すると削除されます。そのため DTU がデータ収集動作を行うたびに毎回ルート検索を行うので、運用途中で中継機の構成を変更したとしても問題なく通信がおこなえます。

4-3. データ通信の中継動作の最大中継段数

データ通信の最大中継段数は5段までになります。

データ通信は必ず DTU が通信の起点となるので、DTU から半径5段以内が中継可能範囲となります。 なお、DTU から6段目以降にある DTK は DTU から検索することができないため通信エラーとなります。



4-4. データ通信の中継動作に対応している端末

データ通信の中継動作に対応している端末は「DTK」「RPT」「ALU」になります。

- ・ ALU は警報端末ですがデータ通信の中継として機能します。
- DTK はデータロガーの有無によらずデータ通信の中継として機能します。DTK からデータロガ ーをはずした場合は RS485 スイッチを OFF に切り替えることで単純な中継機として使用する ことができます。



4-5. 経由ルート機能

経由ルート機能は特定の子機を「経由端末」として指定し、その経由端末が再度起点となることで 中継段数を増やすことができる機能です。

この機能は「DTU 設定ソフト」から設定を行います。

例) DTK (No2001) に対し、経由ルート「1001>6001>6002>2001」を指定して中継段数を増やす



4-5-1. 経由ルート機能に対応している端末

経由端末として指定できるのは「DTK」と「RPT」になります。

経由端末は最大 4 台まで指定することができます。このため、最大 25 段まで中継段数を増やすこ とができますが以下の注意事項があります。

- 警報信号の中継段数は増えません。
- 経由端末が多いほど通信レスポンスが悪くなり通信に時間がかかるようになります。
- 11 段目以降にある「RPT」では無線回線モニタ機能が無効となります。

5. 有線通信ハブ(HUB)の機能

DTUとDTKはHUBを増設することにより接続できるデータロガーの台数を増やすことができます。 HUBには4CHのRS485ポートが搭載されています。



5-1. 有線通信ハブ(HUB)の最大スタック段数

HUB はスタック接続することができます。最大5台までスタックすることができます。

DTU の場合は最大 18 台、DTK の場合は最大 16 台のデータロガーが接続可能になりますが SGnet のシステム全体で接続できるデータロガーは最大 20 台までとなりますのでご注意ください。



 ※ HUB 同士の増設は HUB 増設用ポート(4 CH 目)を使用します。その他のポートは増設には対応 していないので1台の HUB に複数台の HBU は接続できません。

6. 無線グループ作成

SGnet ではシステムを構成する機器群で1つの無線グループを作成する必要があります。 無線グループは親機1台+子機複数台で構成されます。親機を1台決め、その他の機器を子機とし て親機のグループに参加させます。

無線グループの親機となれるのは無線通信端末(DTU)もしくは無線警報端末(ALU)です。 ただし、DTU を含む無線グループの場合は必ず DTU を親機として登録します。 なお、DTU はグループ内に1台しか使用できません。

無線グループ登録手順

<はじめに>

- ・ 登録は1台ずつ行います。
 親機と子機は1:1で登録します。複数の子機を登録する場合は子機の台数分だけ同じ手順を 繰り返します。(※複数台の一括登録はできません。)
- 親機と子機を 50cm 以内に近づけて作業します。
 登録時は送信電波を弱くしているため、親機と子機を 50cm 以内に近づけて実行する必要があります。各機器にアンテナを接続した状態で操作を行ってください。

<操作手順>

親機を1台決めて、周波数を1~9のいずれかに設定します。

※ ALU が親機の場合は「機能」スイッチを「親機」にします。

② 子機の周波数を親機と同じにして、親機の近くにおきます。

③ 登録作業は必ず子機側の操作から開始します

子機の「無線登録」ボタンを押しながら電源(POWER)スイッチを ON にします。 起動スップラッシュ、電圧チェックがおわって「通信 LED」と「電源 LED」が同時に緑点滅し はじめたら「無線登録」ボタンをはなします。

※ この状態で親機から発信される無線グループ ID の待受状態となります。120 秒でタイムアウトします。

- ④ 次に親機の「無線登録」ボタンを押しながら電源(POWER)スイッチを ON にします。 起動スプラッシュ、電圧チェックがおわって「通信 LED」と「電源 LED」が同時に緑点滅しは じめたら「無線登録」ボタンをはなします。
 - ※ この状態で無線グループ ID を 5 秒間送信して子機からの登録信号を待ちます。
- ⑤ しばらくして登録に成功すると親機・子機双方の「電源 LED」が緑点灯します。
 - ※ 登録に失敗した場合は「通信 LED」が緑・赤の交互点滅となります。親機・子機双方の電源を OFF にして 最初からやりなおしてください。
- ⑥ 親機・子機双方の電源スイッチを「OFF」にして終了です。
 - ※ 電源を入れ直すことでグループ動作可能となるので、必ず電源を一旦落としてください。
- ※ 周波数ダイヤルを「0」(無線無効)で実行するとすぐにエラーとなります。
- ※ 内部的には「子機に親機の無線グループ ID を書き込む」といった動作が行われています。 このため、一度設定した ALU の親機・子機切替スイッチは途中で変更しないでください。 切替スイッチを子機→親機→子機とすると登録した親機の ID が破棄されて通信できなくなります。

6-1. 無線グループ登録(まとめ)

子機	親機	
	 周波数を1~9から選択 	
 2 親機と同じ周波数にして 親機のそばに置く 		
 ③ 無線登録ボタンを押しながら電源 ON ※ボタンは押し続けたまま ↓ 起動時の LED の点滅がおわると 通信 LED・電源 LED が同時に緑点滅 	 ④ 無線登録ボタンを押しながら電源 ON 	
	 ※ホタンは押し続けたまま ↓ 起動時の LED の点滅がおわると 通信 LED・電源 LED が同時に緑点滅	
⑤ 子機がグループ ID を受信すると親機と登録パケットをやりとりする 成功すると電源 LED が緑点灯 ※失敗の場合は通信 LED が赤緑点滅		
⑥ 電源 OFF にして終了		

7. 警報 CH と応答 CH の設定(システムに ALU がある場合)

システム内に ALU があり、ALU で警報出力を行う場合は以下のように警報 CH と応答 CH を設定しておく必要があります。

- 送信側の機器に仮想警報 CH (CH1~CH4) を設定
- ・ 受信側の ALU に応答 CH (CH1~CH4)を設定

警報信号の送信側の機器には仮想警報 CH の設定を、警報出力を行いたい受信側の ALU には送信側の仮想警報 CH に対応した応答 CH を設定します。応答 CH を設定することで無線受信時に ALU が 警報状態となります。

なお、SGnet において ALU(親機)と ALU(子機)を使ったシステムでも ALU の親機と子機は同等の関係にあるため必ずしも親機の ALU が最終点にある必要はありません。このため、警報 CH・応答 CH についても構成にあわせて設定することになります。

- ※ 警報発生元の識別を考えると通常構成では仮想警報 CH を設定する機器は4台までとなります。 それ以上の機器からの警報信号でも受信側 ALU で警報出力を行いたい場合には同じ警報 CH を複 数の機器に設定することが可能ですが、同一 CH が設定されたどの機器から発信が行われたかまで は ALU では識別できません。なお、DTU 本体の CH1~CH3 も ALU 側では警報 CH1~CH3 として 扱われるますので DTU の接・断警報を使用する場合は他の機器の警報 CH 番号と重複するケース が考えられますのでご注意ください。
- ※ 仮想警報 CH を設定していない機器からの警報信号を ALU が受信した場合は警報状態にはならず に中継を行います。
- ※ ALU に応答 CH を設定しない場合、その ALU は警報信号を受信しても警報状態にはならず、発信 や中継として機能します。
- ※ DTU については子機の製造番号を把握しているため仮想警報 CH の情報は使用されません。警報メ ールの文面で警報発生機器の製造番号が記載されるので警報発生元の識別が可能です。

8. 設置場所の選定(電波状況の測定)

無線機の設置はお互いに電波が届く範囲にあることが条件となります。 SW シリーズには各機器間の電波状況を把握するために「電波測定モード」が備わっています。

● 電波測定モードについて

電波測定モードを使用することで適切な設置位置を見つけることが可能です。 電波測定モードは2台の機器を使って一定回数の電波の送受信を行いその区間での電波強度と電 波受信エラー率を測定することができます。 電波測定の結果、電波状況の良好な場所に機器を設置します。

※ 離れた区間で双方の機器の操作を行うため、2名での作業が必要となります。

<はじめに>

- アンテナは棒などにとりつけ、実際に設置する高さ(2.0m以上)にして測定を行ってください。
- 移動しながらだとうまく電波を受信できない場合があります。設置候補地点ではしばらく動かずに受信状況を確認してください。
- 電波の届かない地点にいる場合はいつまでたっても LED が点灯しません。場所を変更して再度
 電波測定動作を行ってください。

<操作手順>

1区間における発信地点と受信地点にわかれ、双方の機器の電源(POWER)スイッチを ON にして、起動後の動作(起動スプラッシュから電源 LED 3 回点滅)が終わるのを待ちます。

② 測定作業は必ず受信側から操作を開始します

受信側の機器の電波測定ボタンを長押しします。通信 LED が緑点灯したら、再度電波測定ボタンを長押しします。通信 LED が消灯したら受信待ちの状態となります。

③ 次に発信側の機器の電波測定ボタンを長押しします。通信 LED が緑点灯したら、電波測定ボタンを短く一回押します。通信 LED が消灯し、電源 LED が点灯したら電波測定ボタンを長押しします。通信 LED と電源 LED が「赤赤・赤赤・赤緑」と交互に点滅して3秒毎に電波の送信が行われます。(送信回数は 100 回、3 秒に1回、緑のときに送信)

④ 電波強度の確認

受信側は電波を受信するたびに LED の色で電波強度を表します。 電波強度 LV2 以上の地点を探してください。

※ 電波強度 LV2 未満の地点では設置不能なので、一旦双方の電源を OFF にして測定地点を変更して ください。移動先で再度手順①から開始して LV2 以上の場所で手順⑤へ進んでください。



⑤ 受信エラー率の確認

電波測定モードは電波送信を100回(約5分)継続します。受信側は最初の受信から約6分後 に電波測定モードを終了し、どのくらいの割合で受信に失敗したのか(受信エラー率)をLED の色で表します。

受信エラー率が 10%以内の地点を探してください。

良い 受信エラー率 0~10%: 通信 LED 緑、電源 LED 緑
 受信エラー率 11~20%: 通信 LED 消、電源 LED 緑
 受信エラー率 21~30%: 通信 LED 消、電源 LED 赤
 受信エラー率 31%以上: 通信 LED 赤、電源 LED 赤
 悪い ※受信エラー率は電波送信 100 回中何回受信できなかったかを計算しています。

⑥ 電波測定の結果、<u>電波強度 LV2 以上、受信エラー率 10%以内</u>の位置に設置してください。 それ以外の状態でも受信できないわけではありませんがちょっとした環境の変化で受信でき なくなる可能性が非常に高いためおすすめいたしません。

8-1. 電波測定モード(まとめ)

受信側	送信側
 電源 ON 起動時の LED の点滅が終わるのを待つ 	 電源 ON 起動時の LED の点滅が終わるのを待つ
 ② 電波測定ボタンを長押 → <通信 LED 緑点灯>	
	 ③ 電波測定ボタンを長押 〈通信 LED 緑点灯>
 ④ 電波を受信するたびに電波強度に応じて LED が点灯 	④ 送信を 100 回繰り返す※約5分で終了
 ⑤ 6 分後に受信を終了して 受信エラー率に応じて LED を点灯 	

9. 設置

電波測定で電波状況が良好だった場所に機器を設置します。

アンテナの高さが 2.0m以上になるように単管を組んでください。アンテナ位置が上がると電波状況がよくなる場合があります。

- ・ 無線アンテナの先が単管より上にでるように設置してください。
- ・ LTE アンテナは通信状況がよくなる位置に取り付けてください。



- ※ 機器は格納箱に入れて設置してください。
- ※ 無線アンテナケーブルは 2mのため、格納箱もある程度上につける必要があります。 現場状況に応じて「無線アンテナ用延長ケーブル(別売)」をご利用ください。 延長ケーブルとの接続部分が格納箱の外にでる場合は接続部分の防水処理を行ってください。
- ※ 風雨などでアンテナがはずれないようにビニールテープ等でしっかりと固定してください。

10. SW シリーズ(DTK・ALK・RPT・HUB) 各部の名称と機能

※ DTU 及び ALU については別途個別の取扱説明書をご参照ください。

10-1. SW101-DTK (無線通信子機)



1	電源スイッチ(POWER) 本体の電源の ON・OFF をします。	6	無線アンテナ接続口 無線アンテナを接続します。
2	通信 LED ・電源 LED 動作によって LED が点滅・点灯します。	7	無線登録 / 電波測定ボタン 特定の操作で各モードに切り替わります。
3	電源入力端子(DC12V IN)12V バッテリーを使用する場合はこの端子へ接続します。	8	周波数ダイヤル 無線グループで使用する周波数を選択します。
4	RS485 接続端子・HUB 増設端子 測定器からの RS485 通信線を接続します。 SW101-HUB を増設する場合に使用します。	9	警報 CH スイッチ(DIP スイッチ) 仮想警報 CH を設定します。
5	接点入力 測定器からの接点出力(接で警報)を接続します。	10	RS485 切替スイッチ データ収集の有無を切替えます。



1	電源スイッチ(POWER) 本体の電源の ON・OFF をします。	6	無線登録 / 電波測定ボタン 特定の操作で各モードに切り替わります。
2	通信 LED ・電源 LED 動作によって LED が点滅・点灯します。	7	周波数ダイヤル 無線グループで使用する周波数を選択します。
3	電源入力端子(DC12V IN) 12V バッテリーを使用する場合はこの端子へ接続 します。	8	警報 CH スイッチ(DIP スイッチ) 仮想警報 CH を設定します。
4	接点入力端子 測定器などからの接点出力を接続します。	9	接点入力切替スイッチ 接点入力端子の仕様を切替えます。
5	無線アンテナ接続口 無線アンテナを接続します。	10	電池 BOX (本体側面) アルカリ単3乾電池×2本で稼働します。

10-3. SW101-RPT (無線中継機)



	電源スイッチ(POWER)
(]	本体の電源の ON・OFF をします。
	通信 LED・電源 LED
(2)	動作によって LED が点滅・点灯します。
	無線登録 / 電波測定ボタン
(3)	特定の操作で各モードに切り替わります。
(周波数ダイヤル
(4)	無線グループで使用する周波数を選択します。
	電源入力端子(DC12V IN)
5	ソーラーコントローラーからの電圧出力を接続し
	ます。
6	無線アンテナを接続します。

本製品は格納箱・ソーラーパネルシステム一体型での販売となっています。

※SW101-RPT セット内容

- ・SW101-RPT本体、充放電コントローラー(小型格納箱に取付済)
- ・12V/5Ah バッテリー
- ・10W ソーラーパネル





	電源スイッチ(POWER)		RS485 接続端子(CH1~CH4)
1	本体の電源の ON・OFF をします。	5	測定器からの RS485 通信線を接続します。
			HUB を増設する場合は CH 4 を使用します。
	電源 LED		接続設定
2	動作によって LED が点滅・点灯します。	6	使用している CH 番号の DIP スイッチを ON にし
			ます。
	電源入力端子(DC12V IN)		LED(各 CH)
(3)	12V バッテリーを接続します。	(I)	アクセスされている CH の LED が点滅します。
	上段 HUB 接続端子		
4	DTK や上段の HUB の HUB 増設端子と 2 芯で接続		
	します。		

11. SW シリーズ(DTK・ALK・RPT・HUB) 機能説明

11-1. 電源端子・電源スイッチ・電源 LED < 全機種 >

11-1-1-1. 電源の接続

「DC12V IN」端子が電源端子です。バッテリーなどを接続します。 本器の電源スイッチが「OFF」になっていることを確認してから、 プラスとマイナスを間違えないように電源を接続してください。

- ※ ソーラーコントローラーを併用する場合はソーラーコントローラ ーの電圧出力をここへ接続してください。
- ※ バッテリーの出力をショートさせないでください。発熱・発火し 非常に危険です。
- ※ FG 端子はアースとして使用することができます。

11-1-2. 電源を入れる / 電圧チェックをする

電源(POWER)スイッチを「ON」側に入れると電源が入ります。 本機は電源投入時に電源の電圧チェックを行います。 電源スイッチを「ON」にすると起動スプラッシュ(通信 LED と 電源 LED が交互に点滅)の後に電源 LED が残電圧によって「緑」 か「赤」の点滅を3回行って消灯します。

- ・緑3回点滅:バッテリー電圧 11.8V 以上、もしくは電池電圧 2.4V 以上(ALK)
- ・赤3回点滅:バッテリー電圧 11.8V 未満、もしくは電池電圧 2.4V 未満(ALK)
 (バッテリー交換、もしくは電池交換を行ってください)

11-1-3. 電源を切る

本器の電源スイッチを「OFF」側に入れると電源が切れます。

※ 通信動作中には電源を切らないでください。





11-2. RS485 入力端子と HUB 増設端子 < DTK・HUB >

測定器(データロガー)からの通信線を接続します。DTK には1CH、HUB には CH1~CH4 の 4 CH あります。

- DTK に HUB を接続する場合もこの端子に接続します。
- HUBにHUBを増設(スタック接続)する場合はCH4に接続します。
- ※ なお、HUB の各 CH の上部には LED があり、測定器にアクセスがあるときに点滅します。

11-3. RS485 切替スイッチ < DTK のみ >

切替スイッチを「OFF」にすることで DTU からのデータ収集対象からはずれ、ただの中継機として 機能します。

運用途中でデータロガーでの観測が不要になっても中継機として残しておきたい場合などに利用 します。

※ 測定器が接続されていない状態でこの切替スイッチが ON になっていると DTU では接続エラーと して処理されます。

11-4. 機能設定 DIP スイッチ < HUB のみ >

HUB で使用している CH 番号の DIP スイッチを ON にします。 DIP スイッチが OFF の端子についてはアクセスされませんのでご注意ください。

※ 使用していない (測定器が接続されていない) CH 番号の DIP スイッチが ON になったままだと DTU では接続エラーとして処理されます。

11-5. 上段 HUB 端子 < HUB のみ>

DTK や上段の HUB の HUB 増設端子と2芯で接続します。

11-6. 接点入力端子 < **DTK** · **ALK** > と動作切替スイッチ < **ALK** のみ >

接点出力をもったセンサーや測定器を接点入力端子へ接続します。

DTK の接点入力は「接」警報(A 接点)のみ、ALK の接点入力は「接」警報(A 接点)もしくは「断」 警報(B 接点)に対応しています。

ALK は接続する接点出力のタイプによってスイッチを切替えて使用します。

「接」警報・「断」警報がそれぞれの仕様で ON 状態となると警報信号の送信動作が行われます。

※ 接点入力への接続は、電源スイッチを「OFF」にした状態で行ってください。

※ 接点出力側に極性がある場合は極性を合わせて接続してください。

※ 接点入力を使用していない場合は「接」警報を選択してください。

<参考>

「接」警報…接点入力端子がショート状態で ON となります。 測定器や警報器の接点出力などで使用します。



接点入力

接 断

「断」警報…接点入力端子が開放状態で ON となります。 ワイヤーセンサーなどで使用します。

接点入力端子へ接続する信号ケーブルを延長する場合、延長最大距離は次のとおりとなります。

ケーブルの太さ	最大延長距離
0.75 SQ	約 5,000 m
0.5 SQ	約 3,000 m
0.3 SQ	約 1,900 m

※ 距離が長くなる場合は無線中継機(RPT)を利用することをお勧めします。

ケーブルの延長距離が長くなると、誘導雷や断線のリスクが高くなります。

11-7. 無線登録/電波測定ボタンと周波数ダイヤル<DTK・ALK・RPT>

11-7-1. 無線登録/電波測定ボタン

無線登録/電波測定ボタンを操作して無線グループの登録や無線電 波強度の測定を行います。 操作方法は本説明書の「無線グループ作成」・「設置場所の選定」の 中で説明します。



11-7-2. 周波数ダイヤル

無線グループ内で使用する周波数を9つの中から選択します。 周辺環境で使用されていない周波数を選択すると無線状況が良く なる場合があります。

周波数



[0] 選択時 無線無効

周波数

- [1] 927.6MHz [6] 924.6MHz [2] 927.0MHz [7] 924.0MHz
- [3] 926.4MHz [8] 923.4MHz
- [9] 922.8MHz
- [4] 925.8MHz
- [5] 925.2MHz

[0] ALU:無線無効

ALK・RPT:使用しません

次のような場合には無線グループの周波数を変更することをおすすめします。

異なる無線グループが近接している :	同じ周波数で運用すると通信効率が落ちるのでグ
	ループ毎に周波数を分けて使用してください
周辺環境で同じ周波数が使用されている:	周波数を変更することで通信効率が上がる場合が
	あります

11-8. 警報 CH DIP スイッチ(仮想警報 CH 機能) < DTK・ALK >

仮想の警報 CH 番号を設定することで、ALU が警報信号を受信した時に、 警報発信元の機器を識別することができます。 受信側の ALU で「警報 CH 何番の機器から発信された警報」として処理 されます。



通信

- ※ 警報 CH 番号を設定しない場合、警報信号を受信した ALU は中継動作のみを行います。
- ※ 複数の機器に同じ警報 CH を設定することも可能ですが、その場合は同じ警報 CH 番号のどの機器 からの警報かを特定することはできません。
- ※ DTU については警報発生機器が製造番号で識別されるため、警報 CH の情報は使用されません。

11-9. 通信 LED < DTK · ALK · RPT >

通信 LED は本器が無線通信動作を行う際に点滅します。

赤点滅(1秒2回) 警報信号発信中



※ その他、各動作により電源 LED との組み合わせで点滅・点灯することがあります。各動作についてはそれぞれの項目で説明します。

11-10. SGnet アンテナ端子 < DTK・ALK・RPT >

付属の無線アンテナをアンテナ端子に接続します。

アンテナコネクタ部分をもち、時計まわりにしっかり止まるまでまわします。

無線アンテナ自体は格納箱の外へだし、なるべく高い位置(地上 2.0m 以上)へ設置してください。

- ※ アンテナ端子はコネクタ部分を最後まで締めてゆるみなどがないよう接続してください。
- ※ ケーブルが余った場合は、なるべく大きな R 状になるように巻いて下さい。

12. 仕様

● SGnet 共通仕様

無線部規格	:	920MHz 特定省電力無線(ARIB STD-T108 準拠)		
無線送信出力	:	10mW		
無線通信距離	:	約 100M~1000M	※見通し条件・環境による	
無線自動中継	:	データ通信時	:最大5段	
		警報通信時	:最大 10 段	
登録可能台数	:	ハブ段数	:最大5段	
		通信子機	:最大 20 台	
		警報・中継子機	:最大 30 台	
		データロガー	:最大 20 台	

● DTU 仕様

設定ポート	:	1点 ※USB Mini	Bコネクタ
電源電圧	:	DC10V~DC18V	
LTE 通信仕様	:	推奨回線	:SORACOM ※plan-D(docomo)、plan-K(au)
		対応 SIM	: microSIM
RS485 ポート	:	点数	:3 点 ※接点入力と併用
		最大延長	:約 200M
		対応機器	:SD シリーズ自動観測装置
接点入力	:	点数	:3 点 ※RS485 ポートと併用
		仕様	:接 or 断 ※DIP スイッチで選択
		印可電圧	:約 DC5V
		動作電流	:約 3mA
接点出力	:	点数	:1 点
		仕様	:警報発生時に接
		定格	: DC30V MAX1A
消費電流	:	待機時平均1	:約 1mA ※SGnet 無線機能 OFF
		待機時平均2	:約 5mA ※SGnet 無線機能 ON
		動作時最大	:約 100mA ※LTE 通信時
動作温度範囲	:	-10°C∼50°C	

測商技研無線システム SGnet 取扱説明書 1.4 版

● DTK 仕様

電源電圧	:	DC10V~DC18V		
RS485 ポート	:	点数	:1 点 ※拡張ポート兼用	
		他 DTU と同じ		
接点入力	:	点数	:1 点	
		仕様	:接で警報のみ	
		他 DTU と同じ		
消費電流	:	待機時平均	:約 4mA	
動作時最大	:	約 10mA		
動作温度範囲	:	-10°C~50°C		
● HUB 仕様				
電源電圧	:	DC10V~DC18V		
RS485 ポート	:	点数	:4 点 ※CH4 は拡張ポート兼用	
		他 DTU と同じ		
消費電流	:	待機時平均	:約 1mA	
		動作時最大	:約 10mA	
動作温度範囲	:	-10°C~50°C		
● ALU 仕様				
出力タイマー	:	10 秒、30 秒、1	分、5分、10分、30分、	

		1時間、3時間、道	重続から選択可能
機能	:	親機モード・子機	モードを選択可能
電源電圧	:	DC10V~DC18V	
接点入力	:	点数	:1 点
		仕様	:接 or 断 ※DIP スイッチで選択
		印可電圧	:約 DC5V
		動作電流	:約 3mA
電圧出力	:	点数	:1 点
		仕様	:警報発生時に出力
		出力	:電源電圧 MAX3A
接点出力	:	点数	:1 点
		仕様	:警報発生時に接
		定格	: DC30V MAX3A

消費電流	:	待機時平均1	:約 1mA	※SGnet 無線機能 OFF	
		待機時平均2	:約 5mA	※SGnet 無線機能 ON	
		警報時最大	:約 50mA	※負荷を除く	
動作温度範囲	:	-10°C∼50°C			

稼働可能日数参考 [常温時(低温時)]

12V/7.2AH バッテリー使用時:約 663 日(442 日) ※SGnet 無線機能 OFF 12V/7.2AH バッテリー使用時:約 71 日(47 日) ※SGnet 無線機能 ON

● ALK 仕様

接点入力	:	点数	:1 点
		仕様	:接 or 断 ※DIP スイッチで選択
		印可電圧	:約 DC5V
		動作電流	:約 3mA
電源電圧	:	外部電源	: DC10V~DC18V
		乾電池	:アルカリ単3乾電池×2本
消費電流(外部)	:	待機時平均	:約 0.1mA
		動作時最大	:約 10mA
消費電流(乾電池)	:	待機時平均	:約 0.4mA
		動作時最大	:約 40mA
動作温度範囲	:	-10°C∼50°C	

稼働可能日数参考 [常温時(低温時)]

12V/7.2AH バッテリー使用時:約 2747日(1831日) アルカリ単3乾電池使用時:約 187日(124日)

● RPT 仕様

電源電圧	:	DC10V~DC18V	
動作温度範囲	:	-10°C~50°C	
消費電流	:	待機時平均	:約 4mA
		動作時最大	:約 8mA

稼働可能日数参考 [常温時(低温時)]

12V/5AH バッテリー使用時:約46日(31日)同梱バッテリー:12V/5AH

13. 参考

13-1. 各機器のバッテリー交換手順

電圧低下等でバッテリーを交換するときは、データ回収インターバルなど機器が動作するタイミン グを避けて作業してください。

バッテリー交換を行っても無線グループや設定内容はクリアされることはありません。

- ① 機器の電源スイッチを「OFF」にします。
- ② バッテリーを交換します。
- (3) 機器の電源スイッチを「ON」にします。
 ※起動動作として LED が点滅します。

13-2. 運用中のシステムへの無線子機の追加

運用中のシステムに無線子機を追加する場合は、無線グループの親機と無線グループ登録を行うだ けで他の機器とも通信可能になります。 無線グループ登録をするときは、データ回収インターバルなど機器が動作するタイミングを避けて 作業してください。

14. 既知の問題点

14-1. 通信方向により通信品質が異なる(警報信号の場合)

図のように「センサー1・2」どちらが ON になっても ALU 警報出力と DTU メール通報の両方を 実行するシステムの場合に各機器の「送信性能」と「受信性能」の個体差により通信方向が逆にな ると届かないケースがあります。

例)センサー1が ON になった ときに ALU→DTU 方向では警 報信号の受信ができるが、セ ンサー2が ON になったとき に DTU→ALU 方向だと警報信 号が受信できない



この場合は ALU が「送信性能が良く、受信性能が悪い」もしくは DTU が「送信性能が悪く、受信 性能が良い」となっていることが原因になっています。

対策として、間に中継機を入れ ると ALU→DTU 方向は直接届 き、DTU→ALU 方向は中継機を 経由するようになり通信状態を 改善させることができます。



14-2. 通信方向により通信品質が異なる (データ通信の場合)

データ通信時に「通信方向により通信品質が異なる問題」が発生すると、途中に中継子機があっても子 機が無視されてエラーとなるケースがあります。

例) DTU が「送信性能が良く、受信性能 が悪い」もしくは DTK が「送信性能が 悪く、受信性能が良い」の場合に DTU から「ルート検索パケット」を送信 したときに DTK に直接届いたとしま す。この時、RPT 経由からもルート検索 パケットは DTK に届きますが、DTK は 検索されたルートで応答する仕様にな っているため DTU にルート応答パケッ トを直接送信しようとします。このと き、DTK の送信性能が悪く、DTU の受 信性能が悪いと DTK から DTU へは直接 パケットが届きません。



この現象は、DTU と DTK の距離が通信圏内ギリギリにあるときに発生する可能性があるため、対策としては「DTU・DTK を近づけるか遠ざける」もしくは「経由ルート機能」を使って RPT を経由端末に設定する」必要があります。



14-3. 無線回線モニタ機能の制限事項

無線回線は設置当初通信品質が良好でも、その後に木々が生い茂るなどの環境変化で通信品質が悪くなることがあります。

DTU の無線回線モニタ機能ではそういった状況を監視するため、子機から一定間隔で定期パケットを 送信していますが、無線回線に異常が起きたかどうかは DTU が定期パケットを受信できたかどうかで 判断しているため、あくまで**子機→DTU 方向**の無線通信しかチェックできません。

前述 10-1 の通り、通信方向により通信品質が異なるケースがあるため、子機→DTU 方向の通信が正常 であっても DTU→子機方向も問題がないことは保証ができません。

そのため、**10-1**のように DTU・ALU それぞれから警報パケットを送るような構成の場合、**DTU→ALU** 方向の無線回線については途中で通信品質が悪くなったとしても異常をモニタできません。

14-4. メッシュネットワークは中継動作が見えない

警報信号もデータ通信もメッシュネットワークの中継動作は「無線モジュールが勝手に行ってくれる」ため、外部からはどういった中継を行っているかを確認することはできません。

そのため、間に複数の中継を挟んでいるシステムの場合、設置後に通信品質が悪くなり無線通信がう まくいかなくなった時に問題箇所を特定するにはすべての無線区間をひとつずつ調査していくしかあ りありません。

15. 連絡先

● 機器の操作・購入などに関するお問い合わせ

株式会社 測商技研 本社

〒951-8133 新潟県新潟市中央区川岸町1丁目54番5 TEL/025-211-3313 FAX/025-211-3315 Mail/info@sokusho-giken.co.jp

株式会社 測商技研 秋田支店 〒010-0951 秋田県秋田市山王6丁目17-5 TEL/018-864-4220 FAX/018-865-5617 Mail/info@sokusho-giken.co.jp

● 技術的なことに関するお問い合わせ

株式会社 測商技研 システム事業部

〒951-8121 新潟県新潟市中央区水道町2丁目5932番地57 TEL/025-378-3405 FAX/025-378-3406

● ホームページアドレス

http://www.sokusho-giken.co.jp/