

WT-920
920MHz 帯域用エアテスタ
取扱説明書

2018年12月

大井電気株式会社

はじめに

このたびは、「WT-920 920MHz 帯域用エアテスタ」をご利用いただき、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になり、正しくお使い下さい。

また、取扱説明書は大切に保存し、必要なお読み下さい。

—注意事項—

- ◎本機器を不法改造すると法令により処罰されることがあります。
- ◎本機器に貼っている証明ラベルや製造番号を剥がすとその効力が失われます。

日本国外への持ち出しについて

「この製品(または技術)を国際的な平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有するものに再提供したり、また、そのような目的に自ら使用したり第三者に使用させたりしないようお願いいたします。尚、輸出等される場合は外為法および関係法令の定めるところに従い必要な手続きをおとりください。」

This is notification that you, as purchaser of the products/technology, are not allowed to perform any of the following:

1. Resell or retransfer these products/technology to any party intending to disturb international peace and security.
2. Use these products/technology yourself for activities disturbing international peace and security.
3. Allow any other party to use these products/technology for activities disturbing international peace and security.

Also, as purchaser of these products/technology, you agree to follow the procedures for the export or transfer of these products/technology, under the Foreign Exchange and Foreign Trade Control Law, when you export or transfer the products/technology abroad.

アフターサービスについて

無償保証期間は御納入から1年間とさせていただきますが、落下による破損や規格以上の過大入力による障害等の取り扱い方法に起因する修理につきましては、有償とさせていただきます。

修理のお問い合わせはお求めになった販売代理店、又は弊社営業までご連絡下さい。

ご注意

本書の内容の一部又は全部を無断で転載することは固くお断りします。

本機器の故障、誤動作、不具合などによって生じた損害等の純粋経済損害につきましては、当社は一切その責任を負いかねますので、あらかじめご了承下さい。

安全上のご注意




- ご使用前にこの取扱説明をよくお読みのうえ、正しくお使い下さい。
- お読みになったあとは、いつでも見られる所に必ず保管して下さい。










表示の意味

| | |
|---|--|
|  警告 この表示は『人が死亡または重傷を負う可能性が想定される』という意味です。 |  注意 この表示は『人が傷害を負う可能性が想定される』という意味です。 |
|---|--|

記号の説明

| | | | |
|--|--|---|--|
|  注意内容の記号 『注意して下さい』 |  一般注意  感電注意  発火注意 |  指示内容の記号 『必ず実施』 |  一般指示  プラグを抜く |
|  禁止内容の記号 『してはいけない』 |  一般禁止  分解禁止  火気禁止  水ぬれ禁止  接触禁止  ぬれ手禁止 | | |

|  警告 | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 濡れた手で、ケーブルやコネクタにさわらないで下さい。感電や故障の原因になります。 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 本機器およびケーブルは熱器具に触れないようにして下さい。また、ケーブルやコネクタの傷みがある場合や、コネクタの差込がゆるいときは使用しないで下さい。火災や感電の原因になります。 |  |

|  注意 | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 落下の恐れがありますので、本体を確実に固定して下さい。また、ケーブルは必ず指定のものをご使用下さい。 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 機器を設置するときは、電源プラグをコンセントから抜いて下さい。故障の原因になる事があります。 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 防水構造ではありませんので、水をかけたりしないでください。 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 分解や改造などを行なわないで下さい。 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 火気の近くや、暖房器具の近くなどの熱い場所に設置しないで下さい。変形や故障の原因になります。 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 本機器を落下させたり投げたりしないで下さい。強い衝撃を与えると故障の原因となります。 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> ● 本機器は乾いた布で拭いて下さい。本機器が変形、変色等の原因となりますのでシンナー、ベンジン等の有機溶剤では絶対拭かないで下さい。 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> ● ほこりの多い場所、ガス中雰囲気や水蒸気が直接当たる場所、直射日光の当たる場所には設置しないで下さい。性能や寿命の低下および、故障の原因となります。 |  |

目次

ページ

| | |
|---------------------------------|----|
| 1. 概要 | 1 |
| 2. 機能・特徴 | 1 |
| 3. 構成 | 1 |
| 3.1. 標準構成品 | 1 |
| 4. アプリケーション | 2 |
| 4.1. LoRaWAN デバイス | 2 |
| 4.2. プライベート LoRa | 3 |
| 4.2.1. PER TEST | 3 |
| 4.2.2. RSSI (スペクトラムアナライザモード) | 4 |
| 5. 仕様 | 5 |
| 5.1. 装置仕様 | 5 |
| 5.2. 無線仕様 | 5 |
| 5.2.1. 送信系 | 5 |
| 5.2.2. 受信系 | 6 |
| 5.2.3. 無線周波数 | 7 |
| 5.3. 機能仕様 | 8 |
| 5.3.1. 共通仕様 | 8 |
| 5.3.2. LoRaWAN 機能仕様 | 8 |
| 5.3.3. プライベート LoRa PER 試験 機能仕様 | 9 |
| 5.3.4. プライベート LoRa RSSI 測定 機能仕様 | 9 |
| 6. 外観 | 10 |
| 6.1. 装置外観 | 10 |
| 6.1.1. ディップ・スイッチ | 12 |
| 6.1.2. MMC スロット | 12 |
| 7. 電源 | 13 |
| 7.1.1. 電池 | 13 |
| 7.1.2. AC アダプタ | 13 |
| 8. 操作説明 | 14 |
| 8.1. 電源投入 | 14 |
| 8.2. SET (日付時刻設定、送信電力設定) | 14 |
| 8.2.1. 日付時刻設定 (DATE/TIME) | 15 |
| 8.2.2. 送信電力設定 (SEND POWER) | 15 |
| 8.3. ON (測定) | 16 |
| 8.3.1. MODE (測定機能選択) | 16 |
| 8.3.2. LoRaWAN | 16 |
| 8.3.2.1. LoRaWAN -MENU- | 16 |
| 8.3.2.2. END DEVICE | 17 |
| 8.3.2.3. PER TEST | 19 |
| 8.3.2.4. SET | 20 |
| (1) MEAS SET | 21 |
| (2) Activation | 21 |

| | |
|--------------------------------|----|
| (3) EUI..... | 22 |
| (4) KEY..... | 22 |
| (5) Device Addr..... | 23 |
| (6) Device Class..... | 23 |
| (7) INIT RX2 LC1,LC2..... | 24 |
| (8) ADR..... | 24 |
| (9) UNIT ID..... | 24 |
| 8.3.3. LoRa PER..... | 25 |
| 8.3.3.1. LoRa PER -MENU-..... | 25 |
| 8.3.3.2. MEAS (REC)..... | 26 |
| 8.3.3.3. MEAS (SEND)..... | 27 |
| 8.3.3.4. SET..... | 28 |
| (1) MEAS SET..... | 28 |
| (2) CH..... | 29 |
| (3) DR..... | 29 |
| 8.3.4. LoRa RSSI..... | 30 |
| 8.3.4.1. LoRa RSSI -MENU-..... | 30 |
| 8.3.4.2. MEAS (FUL)..... | 30 |
| 8.3.4.3. MEAS (SCH)..... | 31 |
| 8.3.4.4. SET..... | 31 |
| 8.4. INFO (情報表示)..... | 32 |
| 8.4.1. LoRaWAN1..... | 32 |
| 8.4.2. LoRaWAN2..... | 32 |
| 8.4.3. PER..... | 33 |
| 8.4.4. RSSI..... | 33 |
| 8.4.5. GPS..... | 34 |
| 8.4.6. UNIT..... | 34 |
| 8.5. 共通表示..... | 35 |
| 8.5.1. 電圧低下警告..... | 35 |
| 8.5.2. GPS 測位状態表示..... | 35 |
| 8.5.3. メモリカード挿入状態表示..... | 35 |
| 8.5.4. 内部管理時刻..... | 36 |
| 9. 保存データ..... | 37 |
| 9.1. 保存データフォーマット..... | 37 |
| 9.1.1. 測定データファイル名生成規則..... | 37 |
| 9.1.2. ファイル構造..... | 37 |
| 9.1.2.1. 設定情報..... | 37 |
| 9.1.3. 保存データ..... | 38 |
| 9.1.3.1. 保存データ..... | 38 |
| 9.1.4. データ変換..... | 39 |
| 9.1.4.1. 操作説明..... | 39 |

1. 概要

特定小電力 920MHz 帯域 LoRaWAN 対応のハンディタイプの試験器です。
LoRaWAN エンドデバイスとして既設ネットワークへの接続確認試験および本器対向による LoRa 変調による伝搬特性の確認が可能です。

2. 機能・特徴

本装置は以下の機能を有しております。

【LoRaWAN デバイスモード】

- ・ LoRAWAN ネットワークの接続試験が可能です。
- ・ アプリケーションサーバと連携し既設ネットワークの評価が可能です。

【プライベート LoRa】

- ・ LoRa 変調による本器対向による PER 試験が可能です。
- ・ RSSI(受信信号強度)を CH 単位でスイープ測定可能です。


【その他】


- ・ GPS 内蔵により、位置情報と共に各測定データを記録可能です。
- ・ メモリカードを挿入することで、測定データを記録可能です。
- ・ メモリカードへの測定データの保存は CSV 形式で行いますので、パソコンの表計算ソフト等で編集、管理が可能です。
- ・ 測定データを電子地図用のデータに変換可能なパソコン用アプリケーションソフトも用意していますので、電子地図上で通信エリアの検証が可能です。

3. 構成

3.1. 標準構成品

| | | |
|------------------------|-------|---------------|
| ・本体 | | 1 台 |
| ・アンテナ* | | 1 本 |
| ・地図データ変換アプリケーション | | 1 式 (CD にて添付) |
| ・AC アダプタ (ACP-311M) | | 1 個 |
| ・乾電池 (アルカリ単 3) | | 4 本 (動作確認用) |
| ・ソフトケース (PC-800) | | 1 個 |
| ・取扱説明書 | | 1 部 (CD にて添付) |
| ・地図データ変換アプリケーション 簡易説明書 | | 1 部 (CD にて添付) |

| | |
|---|--|
|  注意 | 本体をソフトケース(PC-800)に収容する場合はアンテナが破損しますので必ずアンテナを取り外して収容してください。 |
|---|--|

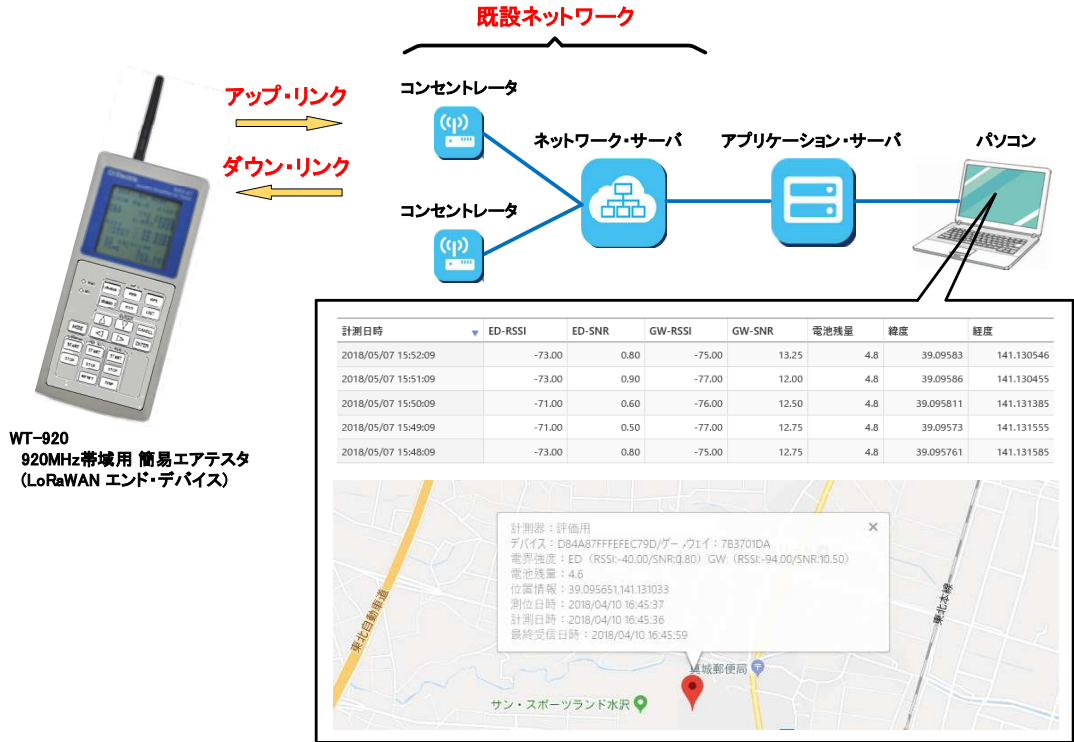
| | |
|---|--|
|  注意 | 電源は乾電池または指定の AC アダプタ(ACP-311M)を使用してください。 故障、火災の原因となります。 |
|---|--|

4. アプリケーション

4.1. LoRaWAN デバイス

疑似エンドデバイスとして既設ネットワークへの接続確認および、ネットワークを経由しアプリケーションサーバ対応による各種試験が可能です。

また、WT-920 評価用アプリケーションを用意しておりますので各種統計情報等の管理も可能となっています。



【WT-920 評価用アプリケーション 概略機能】

| 項目 | 機能 | |
|----|---------|--------------------------------------|
| 監視 | 分布表示 | 各種測定情報を電子地図上に表示します。 |
| | グラフ表示 | RSSI、SNRの変動をグラフで表示します。 |
| | データ表示 | 各種測定データを表として表示します。 |
| 保守 | 電波状況 | 通信時のRSSI、SNRの状況をリアルタイムに表示します。 |
| | PER試験 | エンドデバイス(WT-920 エアテスタ)と対向でPER試験が可能です。 |
| | 通信ログ | 通信ログの確認が可能です。 |
| 設定 | ユーザ | アクセス権限の設定を行います。 |
| | デバイス | エンドデバイスの登録を行います。 |
| | 計測器 | 計測器の情報を登録します。 |
| | 計測器グループ | 登録された計測器のグループ設定を行います。 |

ワンポイント WT-920 評価用アプリケーションは弊社にて準備しております。
接続検証を行う際は担当営業にご相談ください。

注意

- ・コンセントレータ、ネットワークサーバはお客様にて用意されたネットワークを使用ください。
- ・コンセントレータは特定小電力無線局の場合 CH24～CH38 まで試験可能です。
また、簡易無線局の場合 CH24～CH32 まで試験可能です。

4.2. プライベート LoRa

4.2.1. PER TEST

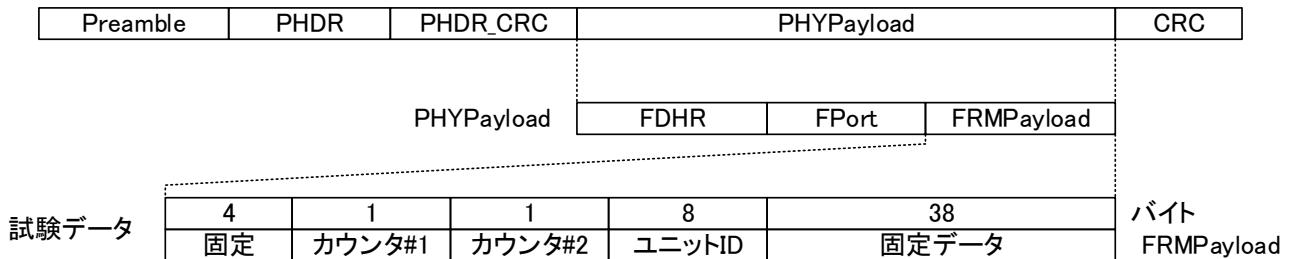
本装置対向による LoRa 変調を使用した PER 試験が可能です。
 疑似エンドデバイス、疑似コンセントレータとして機器設置のシミュレーションが可能です。



- ・送信処理 : パケット番号、ユニット ID、固定データを含む 96 バイトのデータを指定周期で指定回数送信します。
- ・受信処理 : 受信パケットを解析、集計し PER(パケット・エラー・レート)を表示します。

【試験データ】

- ・試験データのフレーム構造は LoRaWAN の MAC Data Message Format と同様の構造としています。
- ・パケット管理カウンタを付加しパケットの欠損も検出可能としています。

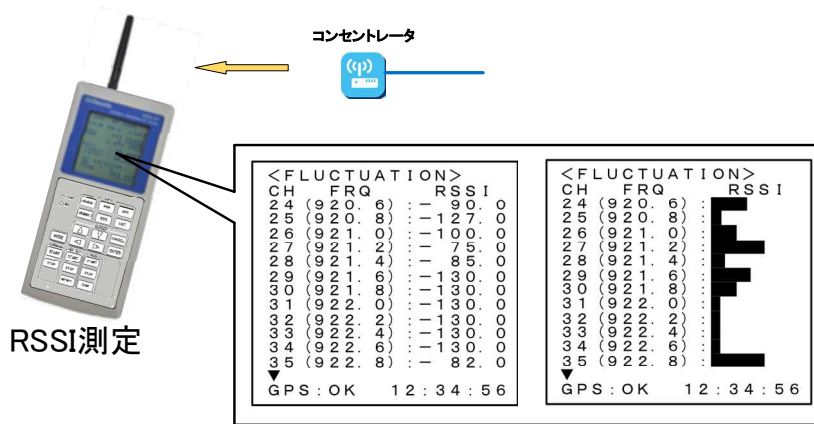


【演算処理】

- ・送信処理
 - ・測定開始により、設定周期で試験パケットを送信します。
 - ・送信回数が設定されている場合、設定回数送信完了にて送信を停止します。
- ・受信処理
 - ・測定開始後、正常受信によりパケット管理カウンタ値を取り込み演算処理を開始します。
 - ・正常受信により、REC カウンタがインクリメントします。
 - ・CRC エラー検出により、ERR カウンタがインクリメントします。
 - ・正常受信時パケット管理カウンタの更新差異から欠損パケット判定を行い、欠損検出にて ERR カウンタに欠損数を加算します。

4.2.2. RSSI (スペクトラムアナライザモード)

全チャンネルまたは、指定されたチャンネル(最大 10 チャンネル)を順次スキャンし使用チャンネルの状態を把握可能です。



- ・測定処理 : 約 9msec 毎に受信チャンネルを切替、RSSI 値の測定を行います。
最大値を約 10 秒間保持しますので、バースト的な信号も確認可能です。
- ・表示 : 測定値は数値表示の他、グラフによる表示を行いますので、使用チャンネル状況が把握可能です。




注意

測定は定周期で全チャンネルまたは指定チャンネルを切り替えながら行いますので、バースト信号の場合取りこぼしが出る場合があります。

5. 仕様

5.1. 装置仕様

| 項目 | 仕様 |
|--------------|--|
| 性能保証 温度 / 湿度 | 0°C~40°C / 20~85%RH (結露なきこと) |
| 防水性能 | IPX2 |
| 電源条件 | AC100V±10%以内 50Hz/60Hz (ACP-311M ACアダプタによる) 乾電池(単3×4本) * 充電型乾電池使用可能 |
| 消費電流 | 200mA以下 * 乾電池5V印可にて |
| 寸法 | W93mm x H207mm x D50mm 公差±2mm (突起物含まず) |
| 質量 | 550g以下 (乾電池、付属品含まず) |

| | |
|--|---|
|  注意 | 防水性能に関しては、装置側面の防水キャップを閉めた状態で防水性能を確保しております。 屋外使用時は乾電池を使用し防水キャップを閉めた状態で使用してください。 装置側面の防水キャップを開けた状態で装置内部に水滴等の侵入による故障は補償対象外となります。 |
|--|---|

5.2. 無線仕様

5.2.1. 送信系

| 項目 | 仕様 | | |
|-------------|---|------------------|--------|
| 無線規格 | 920MHz帯特定小電力無線 (ARIB STD-T108準拠) | | |
| 空中線電力許容偏差 | +20%~-80% | | |
| キャリア判定レベル | -80dBmを超える場合は送信を行わない | | |
| キャリアセンス時間 | 5msec以上 | | |
| 送信時間制限 | 4sec以内 | | |
| 休止時間 | 50msec以上 | | |
| 隣接チャンネル漏話電力 | -15dBm以下 | | |
| 不要発射の強度の許容値 | 周波数帯 | 不要発射の強度の限界(平均電力) | 参照帯域幅 |
| | 710MHz以下 | -36dBm | 100kHz |
| | 710MHzを超え 900MHz以下 | -55dBm | 1MHz |
| | 900MHzを超え 915MHz以下 | -55dBm | 100kHz |
| | 915MHzを超え 930MHz以下 (中心周波数±100kHzは除く) | -36dBm | 100kHz |
| | 930MHzを超え 1GHz以下 | -55dBm | 100kHz |
| | 1GHzを超え 1.215GHz以下 | -45dBm | 1MHz |
| | 1.215GHzを超えるもの | -55dBm | 1MHz |

5.2.2. 受信系

| 項目 | | 仕様 | | | | |
|---------------|----------------|--------------------|-----------|------------|-----------|----------|
| 最大入力レベル | | 0dBm | | | | |
| RSSI最小検出レベル | | スペクトラム拡散方式 | | -127dBm | | |
| | | FSK方式 | | -100dBm | | |
| RSSI検出精度 | | スペクトラム拡散方式 | | ±6dB以内 | | |
| | | FSK方式 | | | | |
| RSSIダイナミックレンジ | | スペクトラム拡散方式 | | 117dB以上 | | |
| | | FSK方式 | | 95dB以上 | | |
| 副次的に発する電波の強さ | | 周波数帯 | | 電波の強さ(限界値) | 参照帯域幅 | |
| | | 710MHz以下 | | -54dBm | 100kHz | |
| | | 710MHzを超え 900MHz以下 | | -55dBm | 1MHz | |
| | | 900MHzを超え 915MHz以下 | | -55dBm | 100kHz | |
| | | 915MHzを超え 930MHz以下 | | -54dBm | 100kHz | |
| | | 930MHzを超え 1GHz以下 | | -55dBm | 100kHz | |
| | | 1GHzを超えるもの | | -47dBm | 1MHz | |
| 受信感度 伝送速度 | 200kHz帯域幅 | 変調方式 | | 受信感度 | 伝送速度(物理層) | |
| | | スペクトラム拡散方式 * 1 | | SF7 | -115dBm以下 | 5468bps |
| | | | | SF8 | -118dBm以下 | 3125bps |
| | | | | SF9 | -121dBm以下 | 1758bps |
| | | | | SF10 | -124dBm以下 | 977bps |
| | | | | SF11 | -126dBm以下 | 537bps |
| | | | | SF12 | -128dBm以下 | 293bps |
| | FSK方式 * 2 | | -100dBm以下 | 50000bps | | |
| | 400kHz帯域幅 | 変調方式 | | 受信感度 | 伝送速度(物理層) | |
| | | スペクトラム拡散方式 * 1 | | SF7 | -113dBm以下 | 10937bps |
| FSK方式 * 2 | | -97dBm以下 | 100000bps | | | |
| 感度抑圧 * 3 | スペクトラム拡散方式 * 1 | | FSK方式 * 2 | | | |
| | | | SF7 | SF12 | | |
| | 同一チャンネル | -16dB以上 | - | -12dB以上 | | |
| | 次隣接 | 62 dB以上 | 77 dB以上 | 43 dB以上 | | |
| | ±1MHz離隔 | 64 dB以上 | 78 dB以上 | 52 dB以上 | | |
| | ±10MHz離隔 | 71 dB以上 | 85 dB以上 | 72 dB以上 | | |
| | 800MHz帯 | 90 dB以上 | 100 dB以上 | 73 dB以上 | | |
| | 900MHz帯 | 90 dB以上 | 100 dB以上 | 73 dB以上 | | |
| | 1.5GHz帯 | 86 dB以上 | 100 dB以上 | 68 dB以上 | | |
| | 1.9GHz帯 | 86 dB以上 | 100 dB以上 | 68 dB以上 | | |
| 2.1GHz帯 | 86 dB以上 | 100 dB以上 | 68 dB以上 | | | |

* 1 : プリアンブル設定32symbol、Lora Headerあり、データヘッダ14byte、データ104byte、FEC:4/5、PER=0.01以下、
拡散率:SF7

* 2 : プリアンブル設定2byte、Sync word 2byte、ヘッダ 14byte、データ 104byte、PER=0.01以下

* 3 : 希望波信号レベルに対する妨害波信号のレベル差

5.2.3. 無線周波数

| 帯域幅: 200kHz | |
|-------------|------------|
| 単位チャンネル番号 | 中心周波数(MHz) |
| 24 | 920.6 |
| 25 | 920.8 |
| 26 | 921.0 |
| 27 | 921.2 |
| 28 | 921.4 |
| 29 | 921.6 |
| 30 | 921.8 |
| 31 | 922.0 |
| 32 | 922.2 |
| 33 | 922.4 |
| 34 | 922.6 |
| 35 | 922.8 |
| 36 | 923.0 |
| 37 | 923.2 |
| 38 | 923.4 |
| 39 | 923.6 |
| 40 | 923.8 |
| 41 | 924.0 |
| 42 | 924.2 |
| 43 | 924.4 |
| 44 | 924.6 |
| 45 | 924.8 |
| 46 | 925.0 |
| 47 | 925.2 |
| 48 | 925.4 |
| 49 | 925.6 |
| 50 | 925.8 |

| 帯域幅: 400kHz | |
|-------------|------------|
| 単位チャンネル番号 | 中心周波数(MHz) |
| 24、25 | 920.7 |
| 25、26 | 920.9 |
| 26、27 | 921.1 |
| 27、28 | 921.3 |
| 28、29 | 921.5 |
| 29、30 | 921.7 |
| 30、31 | 921.9 |
| 31、32 | 922.1 |
| 32、33 | 922.3 |
| 33、34 | 922.5 |
| 34、35 | 922.7 |
| 35、36 | 922.9 |
| 36、37 | 923.1 |
| 37、38 | 923.3 |
| 38、39 | 923.5 |
| 39、40 | 923.7 |
| 40、41 | 923.9 |
| 41、42 | 924.1 |
| 42、43 | 924.3 |
| 43、44 | 924.5 |
| 44、45 | 924.7 |
| 45、46 | 924.9 |
| 46、47 | 925.1 |
| 47、48 | 925.3 |
| 48、49 | 925.5 |
| 49、50 | 925.7 |

5.3. 機能仕様

5.3.1. 共通仕様

| 項目 | 仕様 |
|---------|------------------------------|
| 日付、時刻設定 | 装置管理日付時刻（西暦下2桁、月、日、時、分、秒を管理） |
| 送信電力設定 | 送信時の電力設定可能 1mW / 10mW / 20mW |


5.3.2. LoRaWAN 機能仕様

| 項目 | 仕様 | | | | |
|---------|---|---|---|-----------------|--------------|
| 使用チャンネル | CH24(920.6MHz) ~ CH38(923.4MHz) | | | | |
| データ・レート | DR0(SF12) / DR1(SF11) / DR2(SF10) / DR3(SF9) / DR4(SF8) / DR5(SF7) / DR6(SF7H) / DR7(FSK) | | | | |
| 帯域幅 | 200kHz帯域幅 | DR0(SF12) / DR1(SF11) / DR2(SF10) / DR3(SF9) / DR4(SF8) / DR5(SF7) / DR7(FSK) | | | |
| | 400kHz帯域幅 | DR6(SF7H) | | | |
| 測定 | END DEVICE | アプリケーションサーバに対し以下の測定情報を設定周期、回数送信します。 ・測位情報 ・RSSI値 ・SNR値 ・電池残量 ・測位日時 ・受信日時 ・装置ID | | | |
| | PER TEST | アプリケーションサーバ対向にて アップリンク / ダウンリンク のPER試験を実施します。 | | | |
| 設定 | END DEVICE | SEND COUNT | FREE、1回~99回 | 送信回数 | |
| | | SEND CYCLE | 010sec~990sec 10sec単位で設定可能 | 送信周期 | |
| | PER TEST | LINK | UP / DOWN | 種別 | |
| | | DR | DR0 / DR1 / DR2 / DR3 / DR4 / DR5 / DR6 / DR7 | データ・レート | |
| | | COUNT | 1回~65535回 | 試験回数 | |
| | | LENGTH | 1~255 | データサイズ | |
| | Activation | ABP / OTAA | | | |
| | EUI | DevEUI | 8オクテット任意設定可能 | エンドデバイス識別子 | |
| | | AppEUI | 8オクテット任意設定可能 | アプリケーション識別子 | |
| | Key | AppKey | 16オクテット任意設定可能 | アプリケーション鍵 | |
| | | AppSKey | 16オクテット任意設定可能 | アプリケーション・セッション鍵 | |
| | | NwkSKey | 16オクテット任意設定可能 | ネットワーク・セッション鍵 | |
| | Address | DevAddr | 8オクテット任意設定可能 | エンド・デバイス・アドレス | |
| | Class | Class A / Class C | | | |
| | RX2 | CH | CH24 ~ CH38 | | 第2の受信ウィンドウ |
| | | DR | DR0 / DR1 / DR2 / DR3 / DR4 / DR5 | | |
| | LC1 | CH24 ~ CH38 | | | デフォルト・チャンネル1 |
| LC2 | CH24 ~ CH38 | | | デフォルト・チャンネル2 | |
| ADR | OFF | DR0 / DR1 / DR2 / DR3 / DR4 / DR5 | | | |
| | ON | | | | |
| UNIT ID | 8オクテット任意設定可能 | | | | |

5.3.3. プライベート LoRa PER 試験 機能仕様

| 項目 | | 仕様 | | |
|---------|------------------|---|-----------------------------------|--------------|
| 使用チャンネル | | CH24(920.6MHz) ~ CH50(925.8MHz) | | |
| バンド幅 | | 1CH(200kHz) | | |
| データ・レート | | DR0(SF12) / DR1(SF11) / DR2(SF10) / DR3(SF9) / DR4(SF8) / DR5(SF7) | | |
| 試験データ長 | | 52バイト * 試験データはLoRaWAN MAC Data Message Format のFRMPayload部に登録し送信します。 | | |
| 測定 | 送信 | COUNT | 0~9999 | 試験バケット送信回数 |
| | | 試験時間 | 開始時間、終了時間、トータル時間 | |
| | 受信 | REC | 0~9999 | 受信バケット数 |
| | | ERR | 0~9999 | 異常受信バケット数 |
| | | PER | 百分率(小数点以下3桁表示) | バケット・エラー・レート |
| 試験時間 | 開始時間、終了時間、トータル時間 | | | |
| 設定 | MEAS SET | SEND COUNT | FREE、1回~99回 | 試験バケット送信回数 |
| | | SEND CYCLE | 010sec~990sec 10sec単位で設定可能 | 試験バケット送信周期 |
| | CH | BAND=1CH | CH24 ~ CH50 | |
| | DR | BAND=1CH | DR0 / DR1 / DR2 / DR3 / DR4 / DR5 | |

| | | | | | | | |
|---|--|------|---------|-----|-----|-----|-----|
|  注意 | ・MAC ペイロード長制限により、試験可能なチャンネル、データレートの組み合わせは以下のようになります。 | | | | | | |
| | | | データ・レート | | | | |
| | | | DR0 | DR1 | DR2 | DR3 | DR4 |
| チャンネル | 24~38 | 試験可能 | | | | | |
| | 39~50 | 試験不可 | | | | | |

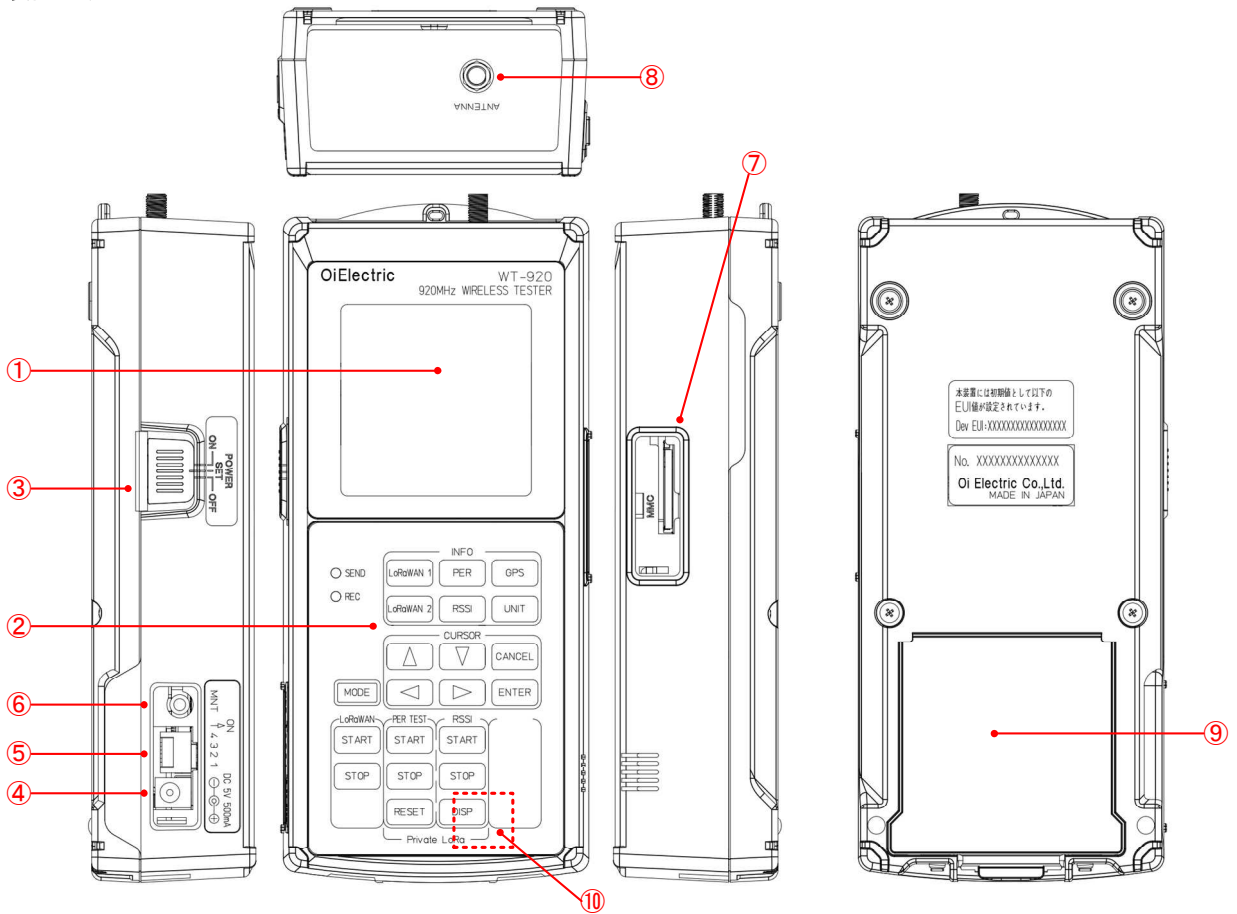
| | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|
|  注意 | ・REC(受信バケット数)は 正常受信バケット数+異常受信バケット数 となります。 | | | | | |
| | ・正常受信時に試験バケットに付加されているカウンタ値をチェックし受信抜けの有無を判定し、抜けがあった場合、異常受信バケットとしてカウントします。 送信端末(SEND 側)は再測定時にカウンタ値を初期化しますので、再測定時は受信端末(REC 側)も再測定させてください。 | | | | | |

5.3.4. プライベート LoRa RSSI 測定 機能仕様

| 項目 | | 仕様 | | |
|---------|---------|---------------------------------------|-------------|---------------|
| 使用チャンネル | | CH24(920.6MHz) ~ CH50(925.8MHz) | | |
| バンド幅 | | 1CH(200kHz) | | |
| データ・レート | | DR7(FSK) | | |
| 測定 | MEAS | FLUCTUATION | 最大10チャンネル指定 | 指定チャンネルの変動モニタ |
| | | SERCH | - | 全チャンネルのスクアン |
| | スキャン時間 | チャンネルあたり約9msec | | |
| | ピーク保持時間 | 約10秒 | | |
| 設定 | チャンネル | FLUCTUATIONにて測定を行うチャンネルを最大10チャンネル設定可能 | | |

6. 外観

6.1. 装置外観



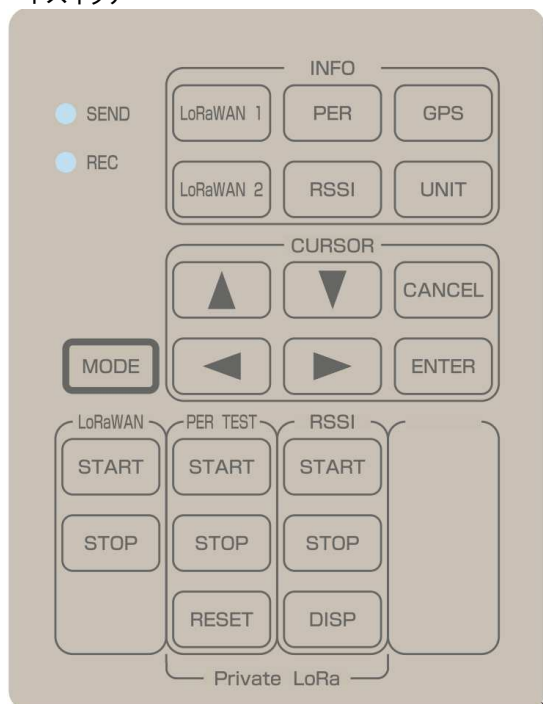
| 名称 | 機能概要 |
|---------------|-------------------------------------|
| ① 表示器 | 設定および測定結果を表示します。 |
| ② シートスイッチ | 操作用スイッチです。 |
| ③ 電源スイッチ | 装置主電源スイッチです。 |
| ④ ACアダプタ・ジャック | ACアダプタ(ACP-311M)を接続しAC100Vにて動作可能です。 |
| ⑤ ディップ・スイッチ | 各種設定を行います。 |
| ⑥ メンテナンス・ポート | メーカーのメンテナンス用ポートです。 |
| ⑦ MMCスロット | メモ리카ード用スロットです。 |
| ⑧ アンテナ端子 | アンテナを接続します。 |
| ⑨ 電池ボックス | 乾電池(単3x4本)を收容し、電池駆動が可能です。 |
| ⑩ GPSモジュール | GPSモジュールがこの位置にアンテナを前面とし実装されています。 |

注意 防水性能に関しては、装置側面の防水キャップを閉めた状態で防水性能を確保しております。屋外使用時は乾電池を使用し防水キャップを閉めた状態で使用してください。装置側面の防水キャップを開けた状態で装置内部に水滴等の侵入による故障は補償対象外となります。

注意 電源は乾電池または指定の AC アダプタ(ACP-311M)を使用してください。故障、火災の原因となります。

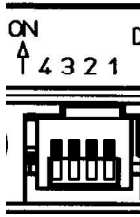
注意 メンテナンスポートは、メーカー保守用のポートとなっております。

6.1.1.シートスイッチ



| 名称 | | 機能概要 |
|----------|---------------------|---|
| MODE | MODE | 測定モードの切り替えを行います。 |
| CURSOR | ▲ ▼ | 変更箇所の選択および、変更を行います。 |
| | ◀ ▶ | |
| | ENTER | 変更の確定を行います。 |
| | CANCEL | 変更の破棄を行います。 |
| LoRaWAN | START STOP | LoRaWAN エンドデバイス接続試験およびPER試験の開始/停止を行います。 |
| PER TEST | START STOP | プライベートLoRa PER試験の開始/停止を行います。 |
| | RESET | 測定結果の初期化を行います。 |
| RSSI | START STOP | プライベートLoRa RSSI測定の開始/停止を行います。 |
| | DISP | 表示(数値表示⇔グラフ表示)の切り替えを行います。 |
| INFO | LoRaWAN 1 LoRaWAN 2 | LoRaWANに関する各種パラメータの設定内容を確認可能です。 |
| | PER | プライベートLoRa PER試験の各種設定パラメータを確認可能です。 |
| | RSSI | プライベートLoRa RSSI測定の各種設定パラメータを確認可能です。 |
| | GPS | GPSの受信情報を表示します。 |
| | UNIT | 装置の各種情報を表示します。 |
| LED | SEND | 送信時に点灯します。(緑色LED) |
| | REC | 受信時に点灯します。(緑色LED) |

6.1.1. ディップ・スイッチ



機能設定用ディップ・スイッチです。

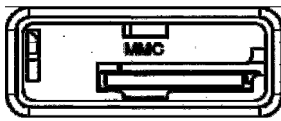
| ビット | 機能 | ON | OFF |
|-----|--------------------|---------|----------|
| 1 | SAVE (測定データ保存機能) | 保存を行います | 保存を行いません |
| 2 | GPS (測位機能) | 測位を行います | 測位を行いません |
| 3 | 未使用 | - | - |
| 4 | ブザー (シートスイッチ操作時鳴動) | ON | OFF |



注意

ビット 2 (GPS 測位機能) の ON/OFF により内蔵の GPS モジュールの電源制御を行っています。電源 ON 時に GPS モジュール駆動の為に電流が流れるため、装置リセットがかかる場合がありますので本ビットの設定は電源を OFF とした状態で行ってください。

6.1.2. MMC スロット



メモ리카ードスロットです。

メモ리카ードを挿入し、ディップ・スイッチのビット 1 を ON とする事で測定データの保存が可能です。

メモ리카ード挿入時は表示最下中央に <MMC> と表示され、測定データの保存中は <SAVE> と表示されます。



注意

使用可能なメモ리카ードは MMC (マルチメディアカード) 規格に準拠した 3.3V 対応 FAT16 フォーマットのカードのみとなります。

FAT16 フォーマットのメモ리카ードの容量は 2G バイトまでとなります。

【動作確認済のメモ리카ード】

| 型式 | 容量 | メーカー |
|------------------|------------|--------------|
| RP-SDL02GJ1K | 2G バイト(SD) | Panasonic |
| QSDS-1G | 1G バイト(SD) | Pqi |
| LeBiMo Le-S03 | 1G バイト(SD) | シリコンパワー・ジャパン |
| TS2GDC | 2G バイト(SD) | トランセンド・ジャパン |
| SP002GBSDC080V10 | 2G バイト(SD) | シリコンパワー・ジャパン |



注意

メモ리카ードの抜挿は必ず電源を OFF とした状態で行ってください。

メモ리카ード挿入時に消費電流が一時的に大きくなることにより、装置リセットがかかる場合があります。



注意


測定データの保存は START キー押下から、STOP キー押下までとなります。

測定データの保存中にメモ리카ードを抜いたり、電源を OFF とした場合、データファイルのクローズ処理が正常に行われず、ファイルが壊れてしまいますので、操作には注意願います。

7. 電源


7.1.1. 電池


本体裏側に電池ボックスがあります。
電池ボックス蓋外し単3乾電池4本を表示の通り挿入してください。


| | |
|---|---|
|  注意 | <ul style="list-style-type: none"> ・乾電池を交換する場合は、同一種類の乾電池に4本まとめて交換してください。 ・電池ボックスに表示された極性マークにあわせ乾電池の交換を行ってください。 極性を間違えて挿入しますと液漏れ等により装置を破損する場合があります、引火等の原因となる可能性が有ります。 ・長時間使用しない場合は必ず電池を外し保管してください。 液漏れ等により装置を破損する場合があります。 |
|---|---|

7.1.2. ACアダプタ

ACアダプタ(ACP-311M)を使用することにより、AC100Vでの使用が可能です。

| | |
|---|--|
|  注意 | <p>ACアダプタは指定のACP-311Mを使用してください。 指定以外のACアダプタは端子極性や定格電圧/電流の異なる物があり、誤使用しますと火災や故障の原因となります。</p> |
|---|--|

| | |
|--|--------------------------------------|
|  注意 | <p>ACアダプタを抜挿する際は必ず電源をOFFとしてください。</p> |
|--|--------------------------------------|

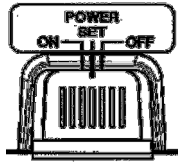
| | |
|---|---|
|  注意 | <p>乾電池で使用中にACアダプタを接続しますと一旦電源OFFとなり再起動します。</p> |
|---|---|

8. 操作説明

8.1. 電源投入

電源スイッチを ON または SET とすると約 3 秒間の『初期表示』を行い、『測定表示』または『設定表示』となります。

【電源】



- ON : 測定状態となります。
 SET : 設定表示となり、内部時計および送信電力の設定が可能です。
 OFF : 電源OFFとなります。

『初期表示』

```
WT-920   VER: 1.00
<INITIALIZE>
RF MODULE
FW VER: 1.00A
FW NOT USE

GPS MODULE
STATUS: OK

DATE: 2018/01/23
TIME: 12:34:56

BATT: 5.0V
```

『初期表示』では以下の情報を表示します。

- ① 内蔵時計の日付時刻
- ② バッテリ電圧
- ③ GPS測位状態
- ④ 装置管理バージョン情報

8.2. SET (日付時刻設定、送信電力設定)




電源スイッチを SET とする事で、約 3 秒間の『初期表示』の後、『SET 項目選択表示』となります。

```
<SET>
-MENU-

>DATE/TIME
RF SEND POWER

ENTER : SELECT
GPS           12:34
```

『SET 項目選択表示』

選択表示(>)を   カーソルで移動させ、 キーで設定項目の選択を行ってください。

8.2.1. 日付時刻設定 (DATE/TIME)

```





<SET>
-DATE/TIME-
DATE
 18/01/01
TIME
 12:34:56


GPS ACQUISITION

ENTER : SET
CANCEL: NOT SET
GPS   12:34


```

『日付時刻設定表示』

  カーソルで変更を行う桁を選択し、  カーソルで数値の変更を行います。

 キーで変更の更新を行い『SET 項目選択表示』に戻ります。

 キー押下により、変更を破棄し『SET 項目選択表示』に戻ります。

GPS 位置にカーソルを移動し  キー押下により、GPS モジュールで管理している日付時刻に設定します。



ワンポイント

日付時刻を管理する内蔵時計はバックアップされています。



注意

日付時刻を管理する内蔵時計のバックアップ用バッテリーの保持期間は約 2 日となります。
装置起動時には必ず日付時刻を確認してください。
(バックアップ用バッテリーは大容量コンデンサを使用しており、電源投入から約 30 分で満充電となります。)



注意

日付時刻の設定に関し、設定範囲のチェックは行っていません。
日付時刻情報は測定データ保存時のタイムスタンプ等で使用される情報ですので正しく設定されている
事を確認し測定を行ってください。

8.2.2. 送信電力設定 (SEND POWER)

```

<SET>
-RF SEND POWER-
 1mW
 10mW
 >20mW

ENTER : SET
CANCEL: NOT SET
GPS   12:34

```



カーソルで送信電力を選択します。



キーで変更の更新を行い『SET 項目選択表示』に戻ります。



キー押下により、変更を破棄し『SET 項目選択表示』に戻ります。



ワンポイント

設定内容は保存されます。

8.3. ON (測定)




8.3.1. MODE(測定機能選択)

電源スイッチを SET とする事で、約 3 秒間の『初期表示』の後、『測定機能選択表示』となります。

```
<MODE>
>LoRaWAN
  LoRa PER
  LoRa RSSI

ENTER : SELECT
GPS      1 2 : 3 4
```

『MODE 測定機能選択表示』

選択表示(>)を   カーソルで移動させ、 キーで設定項目の選択を行ってください。

測定中以外の状態から、 キー押下にて本画面に戻ります。

8.3.2. LoRaWAN

LoRaWAN ネットワーク上でエンドデバイスとして動作させるためにはネットワーク・サーバへの登録が必須となります。接続するネットワークの設定に合わせ各種設定を行ってください。




8.3.2.1. LoRaWAN -MENU-

『MODE 測定機能選択表示』から LoRaWAN を選択しますと『LoRaWAN -MENU- 表示』となります。本表示では LoRaWAN 試験機能の選択を行います。

```
<LoRaWAN>
-MENU-
>END DEVICE
  PER TEST
  SET

ENTER : SELECT
GPS      1 2 : 3 4
```

『LoRaWAN -MENU- 表示』

選択表示(>)を   カーソルで移動させ、 キーで設定項目の選択を行ってください。

 キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。

| 設定項目 | 設定内容 |
|------------|---|
| END DEVICE | エンドデバイスとして LoRaWAN ネットワークへの接続検証を行います。 また、各種統計情報等をネットワークに通知しますので WT-920 評価用アプリケーション上で情報の解析表示が可能となります。 |
| PER TEST | 既設ネットワークを経由し WT-920 評価用アプリケーションと対向による PER 試験が可能です。 PER 試験はアップ・リンク/ダウン・リンク、データ・レート、データ・レングス等の指定が可能です。 |
| SET | LoRaWAN ネットワークに接続する為の各種パラメータを設定します。 |

8.3.2.2. END DEVICE

エンドデバイスとして LoRaWAN ネットワークへの接続検証を行います。
 また、各種統計情報等をネットワークに通知しますので WT-920 評価用アプリケーション上で情報の解析表示が可能となります。

```
<LoRaWAN> Class C
STATUS: RUN
-RX2 REC-----
CH 29 (921.6MHz)
DR 3 (SF10)
RSSI -82.5dBm
TIME 12:32:00
-SEND-----
CH 28 (921.4MHz)
DR 3 (SF10)
TIME 12:33:00
ACK 001/002
GPS MMC 12:34
```

『END DEVICE 表示』

内蔵無線モジュールに対し設定に応じた初期化を行い、ネットワークへの登録が成功すると STATUS は READY となり、測定が可能となります。

START キー押下によりネットワークへのデータ送信を開始します。

STOP キー押下により送信を停止します。

MODE キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。

【STATUS】

| 設定項目 | 設定内容 |
|-----------|-----------------------------|
| INITIAL | 内蔵無線モジュールの初期化中 |
| NOT READY | ネットワーク登録未 (JOIN 未成立) |
| READY | ネットワークへの登録済 (JOIN 成立)、測定停止中 |
| RUN | 測定中 |
| JOIN ERR | ネットワーク登録不可 |

『END DEVICE 表示』となると、内蔵無線モジュールの初期化(INITIAL)を行いネットワークへの登録(登録中は NOT READY)を行い、ネットワークへの登録が完了すると測定可能状態(READY)となります。
 一連の動作は 約 30 秒 かかります。

(1) 表示内容

```
<LoRaWAN> Class C
STATUS: RUN
-RX2 REC-----
CH 29 (921.6MHz)
DR 3 (SF10)
RSSI -82.5dBm
TIME 12:32:00
-SEND-----
CH 28 (921.4MHz)
DR 3 (SF10)
TIME 12:33:00
ACK 001/002
GPS MMC 12:34
```

LoRaWAN Class
STATUS
REC
SEND
ACK

| 項目 | 内容 | |
|---------------|---|--------------------|
| LoRaWAN Class | LoRaWAN クラスを表示します。 | |
| STATUS | ネットワークへの接続状態を表示します。 | |
| REC | CH | 受信 CH を表示します。 |
| | DR | 受信データ・レートを表示します。 |
| | RSSI | 受信時の RSSI 値を表示します。 |
| | TIME | 受信時刻を表示します。 |
| SEND | CH | 送信 CH を表示します。 |
| | DR | 送信時のデータ・レートを表示します。 |
| | TIME | 送信時刻を表示します。 |
| ACK | ACK 受信数 / データ送信数 を表示します。 (Confirmed-Data として送信します。) | |

(2) 送信データ

送信データはデータ部 36 バイト構成の Confirmed-data として送信し ACK 応答を要求します。
ACK 応答を受信データとして記録します。

【送信データ: 36 バイトの内容】

| 項目 | 設定内容 | データ内容 | |
|-------|---------------|----------|----------------------------------|
| | | バイト(型) | データ加工 |
| 緯度情報 | GPS による測位情報 | 4(int) | 10000 倍(整数値に)して 16 進数に変換/北緯+:南緯- |
| 経度情報 | | 4(int) | 10000 倍(整数値に)して 16 進数に変換/東経+:西経- |
| RSSI | 受信データの RSSI 値 | 2(short) | 10 倍(整数値に)して 16 進数に変換 |
| SNR | 受信データの SNR 値 | 1(char) | 10 倍(整数値に)して 16 進数に変換 |
| 電池残量 | 装置電池残量 | 8(char) | 10 倍(整数値に)して 16 進数に変換 |
| 測位日時 | 測位日時 | 8(char) | 年/月/日/時/分/秒/ミリ秒をそれぞれ 16 進数に変換 |
| 受信日時 | 受信データの受信日時 | 8(char) | 年/月/日/時/分/秒/ミリ秒をそれぞれ 16 進数に変換 |
| 装置 ID | 装置登録 ID | 8(char) | 設定値をそのまま表示します。 |

8.3.2.3. PER TEST

既設ネットワークを経由し WT-920 評価用アプリケーション対向による PER TEST が可能です。

```
<LW PER>   C l a s s C
STATUS: RUN

-SETTING- <Dev>
LINK      : DOWN
DR        : 0 (SF12)
COUNT    : 10
LEN       : 10
-RESULT-
LINK      : DOWN
RX OK     :      2
RX NG    :      0
END RX    :      2
TIME     : 00:02:34

GPS              12:34
```

『PER TEST 表示』

内蔵無線モジュールに対し設定に応じた初期化を行い、ネットワークへの登録が成功すると STATUS は READY となり、測定が可能となります。



キー押下により測定を開始します。



キー押下により測定を停止します。

* 指定回数の試験が終了した測定は終了します。



キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。

【STATUS】

| 設定項目 | 設定内容 |
|-----------|-----------------------------|
| INITIAL | 内蔵無線モジュールの初期化中 |
| NOT READY | ネットワーク登録未 (JOIN 未成立) |
| READY | ネットワークへの登録済 (JOIN 成立)、測定停止中 |
| RUN | 測定中 |
| JOIN ERR | ネットワーク登録不可 |



『END DEVICE 表示』となると、内蔵無線モジュールの初期化(INITIAL)を行いネットワークへの登録(登録中は NOT READY)を行い、ネットワークへの登録が完了すると測定可能状態(READY)となります。一連の動作は 約 30 秒 かかります。

(1) 表示内容

```
<LW PER>   C l a s s C
STATUS: RUN
----- LoRaWAN Class
----- STATUS

-SETTING- <Dev>
LINK      : DOWN
DR        : 0 (SF12)
COUNT    : 10
LEN       : 10
-RESULT-
LINK      : DOWN
RX OK     :      2
RX NG    :      0
END RX    :      2
TIME     : 00:02:34
----- RESULT

GPS              12:34
```

| 項目 | 内容 | |
|---------------|--------------------|--|
| LoRaWAN Class | LoRaWAN クラスを表示します。 | |
| STATUS | ネットワークへの接続状態を表示します | |
| SETTING | <Dev> / <APL> | 試験起動元を表示します。 <Dev>: エンドデバイス / <APL>: アプリケーションサーバ |
| | LINK | 試験データの送信方向の設定内容を表示します。 |
| | DR | データレートを表示します。 |
| | COUNT | 試験パケットの送信回数を表示します。 |
| | LEN | 試験パケットのデータ長を表示します。 |
| RESULT | LINK | 試験データの送信方向の設定内容を表示します。 |
| | RX OK / TX OK | 正常受信/送信パケット数が表示されます。 |
| | RX NG / TX NG | 試験パケット数 - 正常受信/送信パケット数を表示します。 |
| | END RX / END TX | 最新受信/送信パケット番号です。 |
| TIME | 試験経過時間を表示します。 | |

8.3.2.4. SET

LoRaWAN ネットワークに接続する為の各種パラメータを設定します。

```
<LoRaWAN SET>
-MENU-

>MEAS SET
  Activation
  EUI
  Key
  Device Addr
  Device class
  INIT RX2 LC1, 2
  ADR
  UNIT ID

ENTER : SELECT
CANCEL: RETURN
GPS      12:34
```

『LoRaWAN SET MENU 表示』



カーソルで設定を行う項目を選択し、



キーで設定画面に移動します。



キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。

【 設定パラメーター一覧 】

| 設定項目 | | | 設定内容 | |
|---------|----------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| SET | MEAS SET | SEND | COUNT | END DEVICE 動作時における、統計情報の送信回数を設定します。 |
| | | | CYCLE | END DEVICE 動作時における、統計情報の送信周期を設定します。 |
| | | PER TEST | LINK | PER TEST 動作時における、データの方向を設定します。 |
| | | | DR | PER TEST 動作時における、データ・レートの設定を行います。 |
| | | | COUNT | PER TEST 動作時における、データ送信回数を設定します。 |
| | | LENGTH | PER TEST 動作時における、データ長を設定します。 | |
| | Activation | ABP / OTAA | | エンドデバイスの有効化方法を設定します。 |
| | EUI | Dev EUI | | エンドデバイス識別子の設定を行います。 |
| | | App EUI | | アプリケーション識別子の設定を行います。 |
| | Key | AppKey | | アプリケーション鍵の設定を行います。 |
| | | AppSKey | | アプリケーション・セッション鍵の設定を行います。 |
| | | NwkSKey | | ネットワーク・セッション鍵の設定を行います。 |
| | Device Addr | | | エンド・デバイス・アドレスの設定を行います。 |
| | Device Class | Class A / Class C | | LoRaWAN クラスの設定を行います。 |
| | INIT RX2 LC1,2 | RX2 | INIT CH | 第 2 の受信ウィンドウのチャンネルの設定を行います。 |
| INIT DR | | | 第 2 の受信ウィンドウのデータ・レートの設定を行います。 | |
| LC1 | | INIT CH | デフォルトチャンネル LC1 の設定を行います。 | |
| LC2 | | INIT CH | デフォルトチャンネル LC2 の設定を行います。 | |
| ADR | OFF / ON | | アダプティブ・データ・レートの設定を行います。 | |
| UNIT ID | | | 装置識別用の ID を設定します。 | |

(1) MEAS SET

```





<LoRaWAN SET>
- MEAS SET -

- SEND -
COUNT : 00 (FREE)
CYCLE : 010sec
- PER TEST -
LINK : UP
DR : 3 (SF9)
COUNT : 00010
LENGTH : 010

ENTER : SET
CANCEL : NOT SET
GPS 12 : 34

```

『LoRaWAN SET MENU 表示』

  カーソルで変更を行う桁、項目を選択し、  カーソルで数値、項目の変更を行います。

 キーで変更の更新を行い『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

 キーで変更を破棄し『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

| 設定項目 | | 設定内容 |
|----------|--------|---|
| SEND | COUNT | 送信回数の設定を行います。 設定範囲は 01 回～99 回で、00 設定時は(FREE)となります。 |
| | CYCLE | 送信周期の設定を行います。 設定範囲は 010sec～990sec で 10sec 単位で設定可能です。 |
| PER TEST | LINK | データ方向(アップリンク / ダウンリンク)の設定を行います。 |
| | DR | データレートの設定を行います。 |
| | COUNT | 試験データの送信回数設定を行います。 設定範囲は 00001 回～65535 回となります。 |
| | LENGTH | データ長の設定を行います。 設定範囲は 1 バイト～255 バイトとなります。 |

(2) Activation

```



<LoRaWAN SET>
- Activation -

> ABP
  OTAA

ENTER : SET
CANCEL : NOT SET
GPS 12 : 34

```

『Activation 選択表示』

  カーソルにて選択を行います。

 キーで変更の更新を行い『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

 キーで変更を破棄し『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

LoRaWAN ネットワークに参加するには、各エンドデバイスはパーソナライズおよび有効化(アクティベーション)が必要になります。

| 設定項目 | 設定内容 |
|------|---|
| ABP | ABP(アクティベーション・バイ・パーソナライゼーション)に設定します。 エンドデバイスはパーソナライゼーションによって有効化することができます。 パーソナライゼーションによる有効化は、ジョイン要求とジョイン許可の手順をバイパスすることによりエンドデバイスを特定のネットワークに直接結び付けます。 パーソナライゼーションによるエンドデバイスを有効化することは、DevAddr および 2 つのセッション鍵 NwkSKey と AppSKey を、DevEUI、AppEUI、および AppKey の代わりにエンドデバイスに直接格納することを意味します。 |
| OTAA | OTAA(オーバー・ジ・エア・アクティベーション)に設定します。 エンドデバイスは、ネットワーク・サーバーとのデータ交換に参加する前にジョイン手続きに従わなければなりません。 エンドデバイスがジョイン手続きを開始する前に次の情報でパーソナライズする必要があります。エンドデバイス識別子(DevEUI)、アプリケーション識別子(AppEUI)、および AES-128 鍵(AppKey)の情報です。 |

(3) EUI





```

<LoRaWAN SET>
-EUI-
-devEUI-
0123456789abcdef
-appEUI-
0123456789abcdef

ENTER : SET
CANCEL : NOT SET
GPS 12 : 34

```

『EUI 設定表示』

  カーソルで変更を行う桁を選択し、  カーソルで数値の変更を行います。

 キーで変更の更新を行い『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

 キーで変更を破棄し『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

| 設定項目 | 設定内容 |
|-------------------------|---|
| DevEUI (エンドデバイス識別子) | エンドデバイスを一意に識別する IEEE EUI64 アドレス空間におけるグローバルなエンドデバイス ID です。64 ビットを任意に設定可能です。 |
| AppEUI (アプリケーション識別子) | JoinReq フレームを処理できるエンティティを一意に識別する IEEE EUI64 アドレス空間のグローバルなアプリケーション ID です。64 ビットを任意に設定可能です。 |

(4) KEY





```

<LoRaWAN SET>
-KEY-
-AppKEY-
2b7e151628aed2a6
abf7158809cf4f3c
-AppSKey-
2b7e151628aed2a6
abf7158809cf4f3c
-NwkSKey-
2b7e151628aed2a6
abf7158809cf4f3c

ENTER : SET
CANCEL : NOT SET
GPS 12 : 34

```

『Key 設定表示』

  カーソルで変更を行う桁を選択し、  カーソルで数値の変更を行います。

 キーで変更の更新を行い『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

 キーで変更を破棄し『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。





| 設定項目 | 設定内容 |
|----------------------------------|---|
| AppKey (アプリケーション鍵) | AppKey はエンドデバイス固有の AES-128 ルート鍵で、OTAA でネットワークに接続時に NwkSKey および AppSKey の生成に使用されます。 128 ビットを任意に設定可能です。 |
| AppSKey (アプリケーション ・セッション鍵) | AppSKey はペイロード・フィールドの暗号化、復号化を行うために使用します。 128 ビットを任意に設定可能です。 |
| NwkSKey (ネットワーク ・セッション鍵) | NwkSKey はエンドデバイス固有のネットワーク・セッション鍵です。 データ完全性を保証するため、すべてのデータ・メッセージの MIC(メッセージ完全性コード)を計算および検証するのに使用されます。 128 ビットを任意に設定可能です。 |

(5) Device Addr

```
<LoRaWAN SET>
-Device Addr-
- devAddr -
01fec79d

ENTER : SET
CANCEL : NOT SET
GPS    12 : 34
```

『Device Addr 設定表示』

  カーソルで変更を行う桁を選択し、  カーソルで数値の変更を行います。

 キーで変更の更新を行い『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

 キーで変更を破棄し『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。



| 設定項目 | 設定内容 |
|----------------------------|---|
| DevAddr (エンド・デバイス・アドレス) | DevAddr は32ビットで構成され、現在のネットワーク内のエンドデバイスを識別します。最上位7ビットはネットワーク識別子(NwkID)として使用され、最下位25ビットはエンドデバイスのネットワーク・アドレス(NwkAddr)です。32ビットを任意に設定可能です。 |

(6) Device Class

```
<LoRaWAN SET>
-Device class-
> class A
class C

ENTER : SET
CANCEL : NOT SET
GPS    12 : 34
```

『Device Class 設定表示』

  カーソルにて選択を行います。

 キーで変更の更新を行い『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

 キーで変更を破棄し『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

| 設定項目 | 設定内容 |
|--------------------------------------|---|
| Class A (双方向エンドデバイス) | エンドデバイスがアップリンク送信直後にサーバーからのダウンリンク通信のみを必要とするアプリケーションでは、エンドデバイスのシステムとしては最も低消費電力となります。これ以外の時点におけるサーバーからのダウンリンク通信は、次にスケジュールされたアップリンクまで待機する必要があります。 |
| Class C (最大受信スロット型 双方向エンドデバイス) | エンドデバイスはほぼ継続的に受信ウィンドウをオープンし、送信時のみクローズします。クラス C のエンドデバイスは動作に多くの電力を使用しますが、サーバーとエンドデバイスとの通信では最小のレイテンシとなります。 |





(7) INIT RX2 LC1,LC2

```
<LoRaWAN SET>
-RX2 LC1 LC2-

-RX2 INIT CH-
 29 (921.6MHz)
-RX2 INIT DR-
 4 (SF8)
-LC1 INIT CH-
 37 (932.2MHz)
-LC2 INIT CH-
 38 (923.4MHz)

ENTER : SET
CANCEL : NOT SET
GPS 12:34
```

『INIT RX2、LC1、2 設定表示』

  カーソルで変更を行う桁を選択し、  カーソルで数値の変更を行います。

 キーで変更の更新を行い『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

 キーで変更を破棄し『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

| 設定項目 | 設定内容 |
|---------------------------|---|
| RX2_CH、DR (第2の受信ウィンドウ) | 第2の受信ウィンドウの周波数とデータ・レートの初期値を設定可能です。 |
| LC1、2 | エンドデバイスとゲートウェイ間の最小チャンネルセットの保証の為にデフォルトチャンネルとしてLC1、LC2の設定が可能です。 |



(8) ADR

```
<LoRaWAN SET>
-ADR-

>OFF : DR=0 (SF12)
OFF : DR=1 (SF11)
OFF : DR=2 (SF10)
OFF : DR=3 (SF9)
OFF : DR=4 (SF8)
OFF : DR=5 (SF7)
ON

ENTER : SET
CANCEL : NOT SET
GPS 12:34
```

『ADR 設定表示』

  カーソルにて選択を行います。

 キーで変更の更新を行い『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

 キーで変更を破棄し『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

| 設定項目 | 設定内容 |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| ADR (アダプティブ ・データ・レート) | ADRのON / OFF および、OFF時のデータ・レートを設定可能です。 |





(9) UNIT ID

```
<LoRaWAN SET>
-UNIT ID-

-UNIT ID-
0010C1FFFE_Q00001

ENTER : SET
CANCEL : NOT SET
GPS 12:34
```

『UNIT ID 設定表示』

  カーソルで変更を行う桁を選択し、  カーソルで数値の変更を行います。

 キーで変更の更新を行い『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。


 キーで変更を破棄し『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。

| 設定項目 | 設定内容 |
|---------|----------------|
| UNIT ID | 装置識別用IDを登録します。 |

8.3.3. LoRa PER

本器対向による PER 試験を行います。

1 台を送信端末とし、複数の端末を受信端末として動作させる事で送信局からの受信エリア検証が可能となります。

| | | | | | | | |
|---|--|------|---------|-----|-----|-----|-----|
|  注意 | ・MAC ペイロード長制限により、試験可能なチャンネル、データレートの組み合わせは以下のようになります。 | | | | | | |
| | | | データ・レート | | | | |
| | | | DR0 | DR1 | DR2 | DR3 | DR4 |
| チャンネル | 24~38 | 試験可能 | | | | | |
| | 39~50 | 試験不可 | | | | | |

8.3.3.1. LoRa PER -MENU-

『MODE 測定機能選択表示』から PER TEST を選択しますと『プライベート LoRa PER 選択表示』となります。




```


<LoRa PER>
-MENU-
>MEAS (REC)
  MEAS (SEND)
  SET

ENTER : SELECT
GPS      12:34
    
```

『プライベート LoRa PER -MENU- 表示』

『MODE 測定機能選択表示』から PER TEST を選択しますと『プライベート LoRa PER 選択表示』となります。

選択表示(>)を   カーソルで移動させ、 キーで設定項目の選択を行ってください。

 キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。

| 設定項目 | 設定内容 |
|-------------|------------------|
| MEAS (REC) | 受信端末に設定します。 |
| MEAS (SEND) | 送信端末に設定します。 |
| SET | 試験パラメータの設定を行います。 |

8.3.3.2. MEAS (REC)

```
<LoRa PER REC>
STATUS: RUN

-SETTING-
CH 29 (921.6MHz)
DR 0 (SF12)
-RESULT-
REC          9 FRAME
ERR          0 FRAME
PER 0.000%
TIME : 12:35:00
RSSI - 11.0dBm
START: 12:34:56
STOP : --:--:--
TOTAL: 00:00:12
GPS SAVE 12:44
```

『プライベート LoRa PER TEST MEAS (REC)表示』

内蔵無線モジュールに対し設定に応じた初期化を行い、初期化が完了すると STATUS は READY となり、測定が可能となります。



キー押下により受信を開始します。



キー押下により受信を停止します。



キー押下にて測定値の初期化を行います。



キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。

【STATUS】

| 項目 | 内容 |
|---------|-----------------------------|
| INITIAL | 内蔵無線モジュールの初期化中 |
| READY | ネットワークへの登録済 (JOIN 成立)、測定停止中 |
| RUN | 測定中 |

(1) 表示内容

```
<LoRa PER REC>
STATUS: RUN

-SETTING-
CH 29 (921.6MHz)
DR 0 (SF12)
-RESULT-
REC          9 FRAME
ERR          0 FRAME
PER 0.000%
TIME : 12:35:00
RSSI - 11.0dBm
START: 12:34:56
STOP : --:--:--
TOTAL: 00:00:12
GPS SAVE 12:44
```

} STATUS

} SETTING

} RESULT

| 項目 | 内容 | |
|---------|--------------------|-------------------------------------|
| STATUS | 測定状態を表示します。 | |
| SETTING | CH | 試験 CH を表示します |
| | DR | 試験データレートを表示します。 |
| RESULT | REC | 受信パケット数を表示します。(正常受信パケット数+異常受信パケット数) |
| | ERR | 異常受信パケット数を表示します。 |
| | PER | パケットエラーレートを表示します。 |
| | TIME | 最新の正常フレーム受信時刻を表示します。 |
| | RSSI | 最新の正常フレーム受信時の RSSI 値を表示します。 |
| | START | 測定開始時刻を表示します。 |
| | STOP | 測定終了時刻を表示します。 |
| TOTAL | 測定開始からの経過時間を表示します。 | |



・REC(受信パケット数)は 正常受信パケット数+異常受信パケット数 となります。
 ・正常受信時に試験パケットに付加されているカウンタ値をチェックし受信抜けの有無を判定し、抜けがあった場合、異常受信パケットとしてカウントします。
 送信端末(SEND 側)は再測定時にカウンタ値を初期化しますので、再測定時は受信端末(REC 側)も再測定させてください。

8.3.3.3. MEAS (SEND)


```
<LoRa PER SEND>
STATUS: RUN


-SETTING-
CH 29 (921.6MHz)
DR 0 (SF12)
COUNT: FREE
CYCLE: 10sec
-RESULT-
COUNT: 10 / ----
TIME 12:35:00


START: 12:34:56
STOP : --:--:--
TOTAL: 00:00:15
GPS SAVE 12:34
```

『プライベートLoRa PER TEST MEAS (SEND)表示』

内蔵無線モジュールに対し設定に応じた初期化を行い、初期化が完了するとSTATUSはREADYとなり、測定が可能となります。

 キー押下により送信を開始します。

 キー押下により送信を停止します。

 キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。

【STATUS】

| 項目 | 内容 |
|---------|-----------------------------|
| INITIAL | 内蔵無線モジュールの初期化中 |
| READY | ネットワークへの登録済 (JOIN 成立)、測定停止中 |
| RUN | 測定中 |

(1) 表示内容

```
<LoRa PER SEND>
STATUS: RUN
-SETTING-
CH 29 (921.6MHz)
DR 0 (SF12)
COUNT: FREE
CYCLE: 10sec
-RESULT-
COUNT: 10 / ----
TIME 12:35:00


START: 12:34:56
STOP : --:--:--
TOTAL: 00:00:15
GPS SAVE 12:34
```

STATUS

SETTING

RESULT

| 項目 | 内容 | |
|---------|-------------|----------------------|
| STATUS | 測定状態を表示します。 | |
| SETTING | CH | 試験 CH を表示します。 |
| | DR | 試験データレートを表示します。 |
| | COUNT | 送信回数を表示します。 |
| | CYCLE | 送信間隔を表示します。 |
| RESULT | COUNT | 送信完了回数を表示します。 |
| | TIME | 最新の試験フレーム送信時刻を表示します。 |
| | START | 測定開始時刻を表示します。 |
| | STOP | 測定終了時刻を表示します。 |
| | TOTAL | 測定開始からの経過時間を表示します。 |

 **注意**

送信端末(SEND 側)を再測定(測定中に停止→開始)する場合、受信端末(REC 側)も再測定させてください。

受信側端末(REC)を測定状態としたまま、送信側端末(SEND)を再測定させますと試験フレーム数を管理しているカウンタが初期化されカウンタのズレ分が ERR として記録されます。

8.3.3.4. SET





プライベート LoRa PER 試験用の試験パラメータを設定します。

```
<LoRa PER SET>
-MENU-

>MEAS SET
CH
DR


ENTER : SELECT
CANCEL : RETURN
GPS 12 : 34
```

『LoRa PER SET -MENU- 表示』

-   カーソルで設定を行う項目を選択し、
-  キーで設定画面に移動します。
-  キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。

【設定パラメーター一覧】

| 項目 | | 内容 | |
|-----|----------|-------------|-------------------|
| SET | MEAS SET | SEND COUNT | 送信回数を設定します。 |
| | | SEND CYCLE | 送信周期を設定します。 |
| | CH | BAND 200kHz | 通信 CH の設定を行います。 |
| | DR | BAND 200kHz | 通信データレートの設定を行います。 |



注意 BAND、CH、DR の各設定は送信端末、受信端末で同一に設定する必要があります。

(1) MEAS SET








```
<LoRa PER SET>
-MEAS SET-

-SEND CONT-
00 (FREE)

-SEND CYCLE-
010 sec

ENTER : SET
CANCEL : NOT SET
GPS 12 : 34
```

『LoRa PRE MEAS SET 表示』

-   カーソルで変更を行う桁、項目を選択し、  カーソルで数値、項目の変更を行います。
-  キーで変更の更新を行い『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。
-  キーで変更を破棄し『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。
-  キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。






| 設定項目 | 設定内容 | |
|------|-------|---|
| SEND | COUNT | 送信回数の設定を行います。 設定範囲は 01 回～99 回で、00 設定時は(FREE)となります。 |
| | CYCLE | 送信周期の設定を行います。 設定範囲は 10sec～990sec となります。(10sec 単位で設定可能) |

(2) CH

```
<LoRa PER SET>
-CH-
-BAND 200kHz-
  29 (921.6MHz)

ENTER : SET
CANCEL : NOT SET
GPS 12:34
```

『LoRa PRE CH 表示』

-   カーソルで数値、項目の変更を行います。
-  キーで変更の更新を行い『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。
-  キーで変更を破棄し『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。
-  キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。






| 設定項目 | | 設定内容 |
|------|--------|---------------------------------|
| BAND | 200kHz | BAND=1CH(200kHz)設定時の CH を設定します。 |

(3) DR

```
<LoRa PER SET>
-DR-
-BAND 200kHz-
  0 (SF12)

ENTER : SET
CANCEL : NOT SET
GPS 12:34
```

『LoRa PRE CH 表示』

-   カーソルで数値、項目の変更を行います。
-  キーで変更の更新を行い『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。
-  キーで変更を破棄し『LoRaWAN SET MENU 表示』に戻ります。
-  キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。

| 設定項目 | | 設定内容 |
|------|--------|------------------------------------|
| BAND | 200kHz | BAND=1CH(200kHz)設定時のデータ・レートを設定します。 |

8.3.4. LoRa RSSI

RSSI 測定を行います。

8.3.4.1. LoRa RSSI -MENU-

『MODE 測定機能選択表示』から RSSI を選択しますと『プライベート LoRa RSSI -MENU- 表示』となります。




```
<LoRa RSSI>
-MENU-


>MEAS (FLU)
  MEAS (SCH)
  SET

ENTER : SELECT
GPS          12:34
```

『LoRa RSSI -MENU- 表示』

『MODE 測定機能選択表示』から RSSI を選択しますと『LoRa RSSI -MENU- 表示』となります。

選択表示(>)を   カーソルで移動させ、 キーで設定項目の選択を行ってください。

 キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。

| 設定項目 | 設定内容 |
|------------|---------------------------------|
| MEAS (FLU) | 指定チャンネルのみをスキャンします。 |
| MEAS (SCH) | CH24～CH50 のスキャンを行います。 |
| SET | MEAS(FLU)でスキャンを行うチャンネルの設定を行います。 |

8.3.4.2. MEAS (FUL)


```
<FLUCTUATION>
STATUS: RUN


CH   FRQ      RSSI
24 (920.6) : -90.0
26 (921.0) : -100.0
27 (921.2) : -75.0
29 (921.6) : -130.0
30 (921.8) : -130.0
32 (922.2) : -130.0
34 (922.6) : -130.0
35 (922.8) : -82.0
-- (---.--) : -----
-- (---.--) : -----


GPS MMC      12:34
```


『LoRa RSSI MEAS(FLU) 表示』

指定されたチャンネルの RSSI 値をスキャンします。

 キー押下により送信を開始します。

 キー押下により送信を停止します。

 キー押下により、表示の切り替えを行います。

 キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。



```
<FLUCTUATION>
STATUS: RUN

CH   FRQ      RSSI
24 (920.6) : ██████████
26 (921.0) : ██████████
27 (921.2) : ██████████
29 (921.6) : ██████████
30 (921.8) : ██████████
32 (922.2) : ██████████
34 (922.6) : ██████████
35 (922.8) : ██████████
-- (---.--) : -----
-- (---.--) : -----

GPS MMC      12:34
```

8.3.4.3. MEAS (SCH)

```
<LoRa RSSI SCH>
STATUS: RUN

CH   FRQ   RSSI
27 (921.2) : -130.0
28 (921.4) : -130.0
29 (921.6) : -130.0
30 (921.8) : -130.0
31 (922.0) : - 82.0
32 (922.2) : - 90.0
33 (922.4) : -100.0
34 (922.6) : -130.0
35 (922.8) : -130.0
36 (923.0) : - 82.0
▼▲
GPS MMC 12:34
```



```
<LoRa RSSI SCH>
STATUS: RUN

CH   FRQ   RSSI
27 (921.2) : ██████████
28 (921.4) : ██████████
29 (921.6) : ██████████
30 (921.8) : ██████████
31 (922.0) : ██████████
32 (922.2) : ██████████
33 (922.4) : ██████████
34 (922.6) : ██████████
35 (922.8) : ██████████
36 (923.0) : ██████████
▼▲
GPS MMC 12:34
```

『LoRa RSSI MEAS(SCH) 表示』

指定されたチャンネルの RSSI 値をスキャンします。



キー押下により送信を開始します。



キー押下により送信を停止します。



カーソルでチャンネルのスクロールを行います。



キー押下により、表示の切り替えを行います。



キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。

8.3.4.4. SET

```
<LoRa RSSI SET>
-FLU CH-
>CH: 24 <CH>
CH: 26
CH: --
CH: 30
CH: 34
CH: --
CH: 27
CH: 29
CH: 32
CH: 35

ENTER : SET
CANCEL: NOT SET
GPS 12:34
```

『LoRa RSSI SET 表示』

選択表示(>)を カーソルで移動させ、 カーソルでチャンネルの設定を行います。



キーで変更の更新を行い『LoRa RSSI -MENU-表示』に戻ります。



キーで変更を破棄し『LoRa RSSI -MENU-表示』に戻ります。



キー押下にて『MODE 測定機能選択表示』に戻ります。

8.4. INFO (情報表示)

各種設定内容、装置パラメータの確認が可能です。

8.4.1. LoRaWAN1

```
<LoRaWAN> Class C
STATUS: RUN
-----
<INFO LoRaWAN 1>
-----
- devEUI -
0123456789abcdef
- appEUI -
0123456789abcdef
- devAddr -
01FEC797
- UNIT ID -
0010C1FFFE002331
-----
GPS SAVE 12:34
```

『INFO LoRaWAN1 表示』



キー押下にて、INFO LoRaWAN1 が表示されます。

何れかのキー押下にて非表示となります。

| 項目 | 内容 |
|---------|--------------------------|
| devEUI | 設定されている devEUI が表示されます。 |
| appEUI | 設定されている appEUI が表示されます。 |
| devAddr | 設定されている devAddr が表示されます。 |
| UNIT ID | 設定されている UNIT ID が表示されます。 |

8.4.2. LoRaWAN2

```
<LoRaWAN> Class C
STATUS: join
-----
<INFO LoRaWAN 2>
-----
ABP
CLASS C
RX2: 29 (921.6MHz)
SF8
LC1: 37 (932.2MHz)
LC2: 38 (923.4MHz)
ADR: OFF
(DR3: SF9)
-----
GPS SAVE 12:34
```

『INFO LoRaWAN2 表示』



キー押下にて、INFO LoRaWAN2 が表示されます。

何れかのキー押下にて非表示となります。

| 項目 | 内容 |
|------------|--|
| ABP / OTAA | 設定されているエンドデバイスの有効化方法 (ABP / OTAA) が表示されます。 |
| RX2 CH, DR | 設定されている第 2 の受信ウィンドウのチャンネル、データレートが表示されます。 |
| LC1 CH | 設定されているデフォルトチャンネル LC1 が表示されます。 |
| LC2 CH | 設定されているデフォルトチャンネル LC2 が表示されます。 |
| ADR | 設定されているアダプティブ・データ・レートが表示されます。 |

8.4.3. PER

```

<LoRaWAN> Class C
STATUS: join
-----
<INFO PER>
-LoRaWAN- <Dev>
  UP LINK
  DR : 5 (SF7)
  COUNT: 00001
  LEN : 001
-LoRa-
  COUNT: 37
  CYCLE: 010sec
  CN31 (922.0MHz)
-----
GPS SAVE 12:34
    
```

『INFO PER 表示』



キー押下にて、INFO PER が表示されます。

何れかのキー押下にて非表示となります。

| 項目 | | 内容 |
|---------|-------------------|---|
| LoRaWAN | DOWN LINK/UP LINK | LoRaWAN PER 試験にて設定された データ方向 が表示されます。 |
| | DR | LoRaWAN PER 試験にて設定された データレート が表示されます。 |
| | COUNT | LoRaWAN PER 試験にて設定された 試験/パケット送信回数が表示されます。 |
| | LEN | LoRaWAN PER 試験にて設定された 試験/パケットデータ長が表示されます。 |
| LoRa | COUNT | プライベート LoRa PER 試験にて設定された、試験/パケット送信回数が表示されます。 |
| | CYCLE | プライベート LoRa PER 試験にて設定された、試験/パケット送信周期が表示されます。 |
| | CH | プライベート LoRa PER 試験にて設定された、試験チャンネルが表示されます。 |

8.4.4. RSSI

```

<LoRaWAN> Class C
STATUS: join
-----
<INFO RSSI>
-FLU CH-
 24 26 -- 30 34
 -- 27 29 32 35
-----
GPS SAVE 12:34
    
```

『INFO RSSI 表示』



キー押下にて、INFO RSSI が表示されます。

何れかのキー押下にて非表示となります。

| 項目 | 内容 |
|--------|------------------|
| FLU CH | 測定対象とチャンネルを表示します |

8.4.5. GPS

```

<LoRaWAN> ClassC
STATUS: join
-----
<INFO GPS>

GPS: ON

QUALITY: GPS FIX
VIEW    : 5

N: 3645.5300
E: 13709.5226

UTC: 000222.000
-----
GPS SAVE    12:34

```

『INFO GPS 表示』

 キー押下にて、INFO GPS が表示されます。

何れかのキー押下にて非表示となります。

| 項目 | 内容 |
|---------|---|
| GPS | GPS の電源状態を表示します。 OFF: 電源 OFF 状態 / ON: 電源 ON 状態 |
| QUALITY | GPS の測位状態を表示します。 NOT AV: 未測位状態 / GPS FIX: 測位状態 |
| VIEW | 測位衛星数を表示します。 |
| N | 緯度(北緯)情報を表示します。 |
| E | 経度(東経)情報を表示します。 |
| UTC | GPS モジュールで管理される協定世界時刻を表示します。 |



GPS 情報は、測位→未測位となった場合、最終測位情報を保持します。

8.4.6. UNIT

```

<LoRaWAN> ClassC
STATUS: join
-----
<INFO UNIT>

DATE: 2017/10/30
TIME: 12:34:56

1: SAVE ON
2: GPS ON
3:
4: BEEP ON

BATT: 5.0V
-----
GPS SAVE    12:34

```

『INFO UNIT 表示』

 キー押下にて、INFO UNIT が表示されます。

何れかのキー押下にて非表示となります。

| 項目 | 内容 | |
|-----------|-----------------|-------------------------|
| DATE | 装置管理の日付が表示されます。 | |
| DTIME | 装置管理の時刻が表示されます。 | |
| DIP SW 設定 | 1: SAVE | SAVE 機能の設定内容を表示します。 |
| | 2: GPS | GPS モジュールの電源設定内容を表示します。 |
| | 3: - | - |
| | 4: BEEP | キー操作時のブザー鳴動の設定内容を表示します。 |
| BATT | 電池電圧を表示します。 | |



BATT 表示に関しては、AC アダプタ駆動時は AC アダプタの電圧を表示しますが、保護回路経由の電圧を表示する為、AC アダプタの給電電圧より約 0.3V 程度低い電圧が表示されます。

8.5. 共通表示

8.5.1. 電圧低下警告

電池動作時において電池電圧の低下を検出した場合、表示最下右(通常時は時刻を表示)に <BATT> マーク点灯により警告を行います。

更に電圧が低下すると、測定を停止し BATTERY LOW を表示します。

『通常表示』

```
<LoRaWAN> Class C
STATUS: RUN

-RX2 REC-----
CH 24 (921.6MHz)
DR 1 (SF12)
RSSI - 78.9dBm
TIME 00:12:34
-SEND-----
CH 30 (920.6MHz)
DR 1 (SF12)
TIME 00:23:45

ACK 001/010

12:34
```

『バッテリー低下警告』

```
<LoRaWAN> Class C
STATUS: RUN

-RX2 REC-----
CH 24 (921.6MHz)
DR 1 (SF12)
RSSI - 78.9dBm
TIME 00:12:34
-SEND-----
CH 30 (920.6MHz)
DR 1 (SF12)
TIME 00:23:45

ACK 001/010

<BATT>
```

『バッテリー枯渇』

```
LOW BATTERY
```



注意

・長時間の測定を行う場合は AC アダプタを使用ください

電池による稼働時間の目安はアルカリ乾電池(LR6XW/2ST パナソニック)にて約 8 時間です。

8.5.2. GPS 測位状態表示

『GPS 測位状態 表示』

GPS

GPS が測位状態となると表示されます。



注意

GPS モジュールは、バックアップを行い短時間であればウォームスタートにより短時間で測位状態となりますが、長時間電源 OFF となっていた場合、コールドスタートとなり測位までに 5 分程度の時間を有します。(環境により時間が増減します。)

- GPS の初期測位に関する一般事項 -

GPS の初回起動時や、長期間使用していなかった場合などの起動をコールドスタートと呼びます。コールドスタート時は通常より GPS 衛星からの軌道情報の取得に時間がかかります。一度衛星の電波を取得し、GPS 衛星の軌道歴が完全に残っている状態から時間をたずに再度スタートした場合はホットスタートとなり、再取得までの時間は大幅に短くなります。また、衛星の電波取得後、電源をオフにしても短い時間であれば再取得までの時間は短くなります。このことをウォームスタートと言います。

8.5.3. メモリカード挿入状態表示

『メモリカード挿入状態 表示』

MMC

メモリカードの挿入状態を表示します。



注意

メモリカードの挿入状態は、メモリカードの認識が出来た場合のみ表示されます。

以下の状態では認識されませんので、メモリカードを挿入しても表示されない場合確認ください。

- ・メモリカードの容量が 2G バイト以上である。
- ・FAT16 以外でフォーマットされている。
- ・LOCK(書込み禁止)=ON となっている。

8.5.4. 内部管理時刻

『内部管理時刻 表示』

1 2 : 2 3

装置管理時刻の表示を行います。



注意

装置内部管理時刻は、データ保存やサーバへのデータ送信時の時刻情報として使われますので、測定前に確認し、時刻があっていない場合は時刻設定を行ってください。

9. 保存データ

各測定データをメモリカードに保存します

9.1. 保存データフォーマット

9.1.1. 測定データファイル名生成規則

測定データファイルのファイル名は ファイル名(8文字)+拡張子(3文字)となり生成規則は以下の通り

| 項目 | | フォーマット | 備考 |
|-------|-------------------------|----------|-----------------------------|
| ファイル名 | | 日時分秒 | ファイル生成(測定開始)タイミングにて自動生成します。 |
| 拡張子 | LoRaWAN END DEVICE 送信履歴 | wt1 | |
| | プライベート LoRa | PER TEST | wt2 |
| | | RSSI | wt3 |
| | LoRaWAN PER 試験 設定ログ | | wt5 |

9.1.2. ファイル構造

ファイル構造は以下の通りです。

| | | |
|---------|------------------------------------|-------------|
| <ヘッダ> | WT-920 verX.XX Oi Electric Co.,Ltd | |
| <設定情報> | :SETTING | 設定情報開始位置識別 |
| | ,設定パラメータ | 設定パラメータ |
| | , : | : |
| | , : | : |
| <測定データ> | :DATA | DATA 開始位置識別 |
| | ,ラベル | DATA のラベル |
| | ,測定データ | 測定データ |
| | , : | : |
| | , : | : |
| | , : | : |

9.1.2.1. 設定情報

設定情報には以下の情報が格納されます

| 設定情報一覧 | | | | |
|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|--------------|
| LoRaWAN Send Count | LoRaWAN END DEVICE | LoRa PER Send Count | プライベート LoRa PER 試験設定 | |
| LoRaWAN Send Cycle | 動作設定 | LoRa PER Send Cycle | | |
| LoRaWAN PER Link | LoRaWAN PER 試験 設定 | LoRa PER Band | | |
| LoRaWAN PER DR | | LoRa PER CH | | |
| LoRaWAN PER Count | | LoRa PER DR | | |
| LoRaWAN PER Length | | RSSI FLU CH1 | | |
| Activation | | LoRaWAN ネットワーク 設定 | | RSSI FLU CH2 |
| DevEUI | | | | RSSI FLU CH3 |
| AppEUI | RSSI FLU CH4 | | | |
| AppKey | RSSI FLU CH5 | | | |
| AppSKey | RSSI FLU CH6 | | | |
| NetworkSKey | RSSI FLU CH7 | | | |
| DevAddr | RSSI FLU CH8 | | | |
| Class | RSSI FLU CH9 | | | |
| Rx2 FRQ | RSSI FLU CH10 | | | |
| Rx2 DR | | | | |
| LC1 FRQ | | | | |
| LC2 FRQ | | | | |
| ADR | | | | |
| UNIT ID | | | | |

9.1.3. 保存データ

9.1.3.1. 保存データ

保存データとして以下のデータが記録されます。

記録内容は測定設定により異なります。

| 設定情報一覧 | | | 保存データ有無 | | | | | |
|------------|-----------------|-----------|---------|-----|-----|-----|-----|---|
| | | | wt1 | wt2 | wt3 | wt4 | wt5 | |
| DATE TIME | 日付時刻情報(タイムスタンプ) | | ● | ● | ● | | × | |
| LATITUDE | 位置情報 | 緯度(N:北緯) | ● | ● | ● | | × | |
| LONGITUDE | | 経度(E:東経) | ● | ● | ● | | × | |
| QUALITY | | GPS 測位状態 | ● | ● | ● | | × | |
| SATELLITES | | GPS 測位衛星数 | ● | ● | ● | | × | |
| CH | | 受信情報 | チャンネル | ● | ● | ● | | × |
| SF | 拡散率 | | ● | ● | ● | | × | |
| RSSI | 受信強度 | | ● | ● | ● | | × | |
| DIST ID | 送信端末 ID | | × | ● | × | | × | |
| CRC | CRC エラーステータス | | × | -/● | × | | × | |
| Rx OK | 正常受信パケット数 | | × | -/● | × | | × | |
| Rx NG | 異常受信パケット数 | | × | -/● | × | | × | |
| Rx TOTAL | トータル受信パケット数 | | × | -/● | × | | × | |
| BATT | 装置バッテリー電圧 | | ● | ● | ● | | × | |
| Tx CH | 送信情報 | | 送信チャンネル | ● | ●/- | × | | × |
| Tx SF | | 拡散率 | ● | ●/- | × | | × | |
| Tx Count | | 送信パケット数 | × | ●/- | × | | × | |

↑ SEND/REC

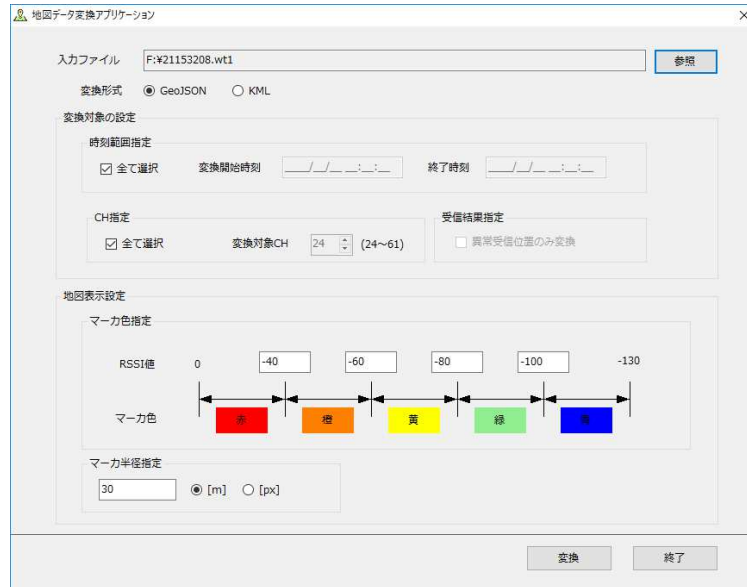
9.1.4. データ変換

測定データを電池地図上で表示可能なデータに変換する為のアプリケーションを用意しています。

対応する地図データ用ファイルの形式は以下の通りとなります。

- (1) GeoJSON : 国土地理院の電子地図等で参照可能です。
- (2) KML : google map 等の電子地図等で参照可能です。

9.1.4.1. 操作説明



| 項目 | | |
|-------------|---------|---|
| 入力ファイル (参照) | | 参照 をクリックしファイルを開くダイアログから変換を行う測定データファイルを選択します。 |
| 変換形式 | | 変換先のファイル形式として GeoJSON または、KML のいずれかを選択します。 |
| 変換対象の設定 | 時刻範囲指定 | 変換を行うデータ範囲を時間で指定します。 |
| | CH 指定 | 変換を行うデータ範囲を CH で指定します。 |
| 地図表示設定 | マーカ色指定 | マーカ色に対応する RSSI 値の範囲を指定します。 |
| | マーカ半径指定 | マーカの大きさを指定します。 |
| 変換 | | 指定内容で変換を開始します。 |
| 終了 | | アプリケーションを終了します。 |