

| ワイヤレス I/O WL40 シリーズ | | |
|---------------------|---|---------|
| 取扱説明書 (操作用) | Modbus/TCP(Ethernet)、 Modbus-RTU 透過型 920 MHz 帯特定小電力無線局(親機) | 形 式 |
| | ワイヤレスゲートウェイ | WL40EW2 |

目 次

| | |
|------------------------------|----|
| 機能概要 | 2 |
| ■ 取扱説明書の記載内容について | 2 |
| 各部の名称 | 3 |
| ■ 前面図 | 3 |
| ■ 状態表示ランプ | 3 |
| ■ 通信状態表示ランプ | 3 |
| ■ リセット用スイッチ | 3 |
| Modbus ファンクションコード | 4 |
| ■ Data and Control Functions | 4 |
| ■ Exception Codes | 4 |
| 通信接続 | 5 |
| ■ Web ブラウザによる接続 | 5 |
| ■ 設定メニュー | 5 |
| 機器情報 | 6 |
| ■ 設定項目 | 6 |
| ■ 設定の保存 | 6 |
| TCP/IP 設定 | 7 |
| ■ 設定項目 | 7 |
| Modbus/TCP 設定 | 8 |
| ■ 設定項目 | 8 |
| 920MHz 帯無線設定 | 9 |
| ■ 設定項目 | 9 |
| ■ MAC アドレスリスト設定 | 11 |
| ■ 接続拒否リスト設定 | 11 |
| I/O モニタ | 12 |
| ■ 表示項目 | 12 |
| 920MHz トポロジモニタ | 13 |
| ■ 操作項目 | 13 |
| メンテナンス | 14 |
| ■ 操作項目 | 14 |

機能概要

●通信

920MHz 帯特定小電力無線機能搭載。弊社製 920MHz 帯無線子機と Modbus による通信可能。
100BASE-TX の Ethernet 搭載。

●設定

設定用の Web サーバを搭載しており、PC やタブレット、スマートフォンから接続して設定の変更が可能。
設定画面への接続は、ユーザ名、パスワードに入力による保護。

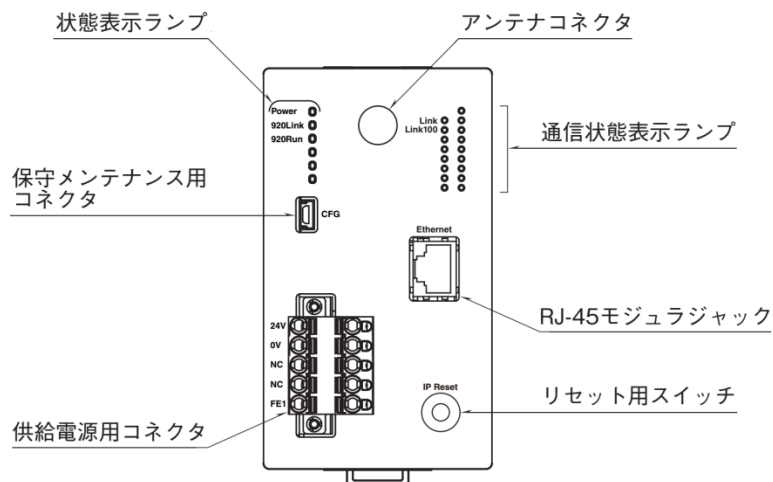
■取扱説明書の記載内容について

対応する項目を記号で表していますので、下表をご参照ください。

| 記号 | 対応 |
|--------|---------------------|
| 1.x のみ | ファームウェアバージョン 1.x のみ |
| 2.0 | ファームウェアバージョン 2.0 以降 |

各部の名称

■前面図



■状態表示ランプ

| ランプ名 | 状態 | 表示色 | 動作 |
|---------|----------|-----|---------------------------------|
| Power | 点灯 | 緑 | 供給電源 ON |
| | 点滅 | | リセット用スイッチ ON |
| | 消灯 | | 供給電源 OFF または機器異常 |
| 920Link | 点灯 | 緑 | 920MHz 帯無線：動作中 |
| | 0.5Hz 点滅 | | 920MHz 帯無線：起動中 |
| | 2Hz 点滅 | | 920MHz 帯無線：10%Duty 制限による送信停止発生中 |
| | 消灯 | | 920MHz 帯無線：停止中 |
| 920Run | 点灯 | 緑 | 920MHz 帯無線：子機と交信正常時 |

■通信状態表示ランプ

| ランプ名 | 状態 | 表示色 | 動作 |
|---------|----|-----|---|
| Link | 点灯 | 緑 | 100BASE(100Mbps)または 10BASE(10Mbps)でリンク中 |
| | 点滅 | | データ送受信中 |
| | 消灯 | | リンクなし |
| Link100 | 点灯 | 緑 | 100BASE(100Mbps)リンク中 |
| | 消灯 | | 10BASE(10Mbps)リンク中またはリンクなし |

■リセット用スイッチ

本スイッチを 2 秒以上長押しすると、Power ランプが点滅し、本器の設定を工場出荷時の設定値で初期化します。Power ランプの点滅を確認後、本スイッチを離すと工場出荷時設定値に戻す初期化を開始し、機器を再起動します。IP アドレス設定等がわからなくなったときなどにご使用ください。

Modbus ファンクションコード

対応する Modbus ファンクションコードは、以下のとおりです。

■Data and Control Functions

| CODE | NAME | |
|------|---------------------------|--|
| 01 | Read Coil Status | Digital output from the slave (read / write) |
| 02 | Read Input Status | Status of digital inputs to the slave (read only) |
| 03 | Read Holding Registers | General purpose register within the slave (read / write) |
| 04 | Read Input Registers | Collected data from the field by the slave (read only) |
| 05 | Force Single Coil | Digital output from the slave (read / write) |
| 06 | Preset Single Registers | General purpose register within the slave (read / write) |
| 15 | Force Multiple Coils | Digital output from the slave (read / write) |
| 16 | Preset Multiple Registers | General purpose register within the slave (read / write) |

■Exception Codes

| CODE | NAME | |
|------|---|-------------------------------------|
| 06 | Slave Device Busy | 本器の Modbus/TCP のリクエストキューが満杯です。 |
| 11 | Gateway Target Device Failed To Respond | 920MHz 帯無線子機からの応答が異常、またはタイムアウトしました。 |

※920MHz 帯無線子機が上記以外の Exception code を返した場合は、そのまま上位機器に伝達されます。

通信接続

■Web ブラウザによる接続

本器の設置後は、Ethernet を介して PC やタブレット、スマートフォンの Web ブラウザから初期設定を行う必要があります。初期設定では、IP アドレス等の TCP/IP 設定や、920MHz 帯無線設定など本器の機能に関する設定を使用方法に合わせた内容に設定します。

本器の Web サーバ機能は、HTML5 をサポートする多くの Web ブラウザ環境でご利用いただけるように設計していますが、すべての Web ブラウザ、環境での利用は保証できません。弊社で動作確認した Web ブラウザであっても、Web ブラウザの設定やインストールされているセキュリティソフトなどにより、表示が乱れる、特定の機能が動作しないなどの可能性があることをご了承ください。

弊社にて動作確認した Web ブラウザを下表に列挙します。

| 動作機器 | Web ブラウザ |
|---|---|
| Windows 7、Windows 8.1 または Windows 10 が動作する PC | Internet Explorer 11.608.15063.0 Microsoft Edge 40.15063.0.0 Firefox 56.0 Chrome 61.0.3163.100 |
| iOS11.0.1 が動作する iPhone または iPad | Safari ※1 ※2 |
| Android6.0.1 が動作するスマートフォンまたはタブレット | Chrome 61.0.3163.98 |

※1 iOS10.x では iOS の制限によりメンテナンスの設定をファイルに保存する操作で、ローカルにファイルを保存することができません。ネットワークストレージを使用するアプリ（Google ドライブなど）をインストールすることにより、ネットワークストレージに設定ファイルを保存できます。iOS11.x ではこの制限はなくローカルにファイルを保存できます。

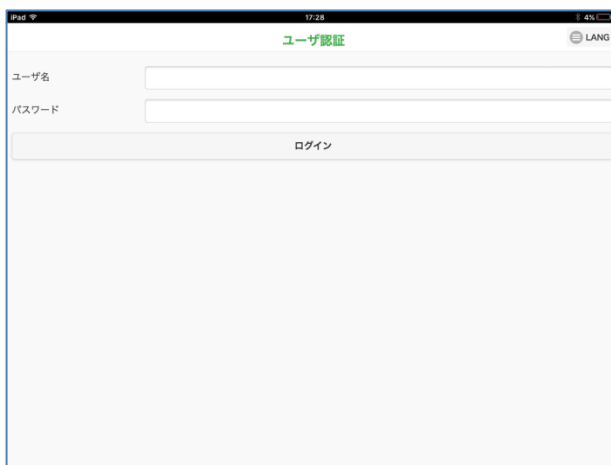
※2 iOS の Safari では設定をファイルに保存する時のファイル名は Unknown となります。

本器の工場出荷時設定 IP アドレスは 192.168.0.1 です。本器を設定する PC 等のアドレスを 192.168.0.5 等の 192.168.0.1 と通信可能なアドレスに設定して本器と Ethernet ケーブルで接続してください。

接続後、Web ブラウザ画面で <http://192.168.0.1/> に接続してください。

正常に接続されると、右図のようなユーザ認証画面が Web ブラウザ上に表示されます。Web ブラウザの表示はお使いの OS や、Web ブラウザの種類、バージョンによって異なります。

本器の設定用ユーザ名とパスワードの出荷時設定値は“admin”です。ユーザ名とパスワードを入力してログインしてください。入力後、右下図のような設定メニューが表示されます。



■設定メニュー

ログアウト ボタン操作で、ユーザ認証画面に戻ります。

画面右上の LANG ボタンを操作すると、英語表示に切り替え可能です。



機器情報

設定メニューの「機器情報」で下表の項目が設定できます。

■設定項目

| 項目 | 説明 | 初期値 |
|---------------------|---|------------------|
| 設定ユーザ名 / 設定パスワード | 設定メニューにログインするためのユーザ名、パスワードを変更できます。 本設定は、出荷時設定値から変更することを強くおすすめします。 32 文字までの任意の文字で設定可能です。 | admin / admin |

■設定の保存

各設定内容を変更後、画面右上の「保存」ボタン操作で、本器に登録され設定メニュー画面に戻ります。画面左上の「戻る」ボタン操作した場合は、変更を設定せずに設定メニュー画面に戻ります。この手順は、機器情報以外の設定でも同じです。

設定保存後、設定メニューに戻ると、下図のように「再起動する」ボタンが現れます。他に設定変更する場合は設定変更を継続し、設定変更完了であれば、「再起動する」ボタンを操作して機器を再起動し、設定変更内容を機器に適用してください。

TCP/IP 設定

設定メニューの **TCP/IP 設定** で下表の項目が設定できます。

The screenshot shows a mobile device screen with the title 'TCP/IP設定' (TCP/IP Settings). At the top left is a '戻る' (Back) button, and at the top right is a '保存' (Save) button with a checkmark. The screen contains three input fields: 'IPアドレス' (IP Address) with the value '192.168.0.1', 'サブネットマスク' (Subnet Mask) with the value '255.255.255.0', and 'デフォルトゲートウェイ' (Default Gateway) with the value '0.0.0.0'. The status bar at the top shows 'iPad', '17:28', and '4%' battery.

■設定項目

| 項目名 | 説明 | 初期値 |
|--------------------|--|-----------------------------|
| IP アドレス / サブネットマスク | 本器の IP アドレスとサブネットマスクを設定します。 | 192.168.0.1 / 255.255.255.0 |
| デフォルトゲートウェイ | 外部ネットワークにつながるルーターのアドレスを設定します。 外部ネットワークと通信しないローカルネットワーク内限定で使用する場合は、デフォルトゲートウェイの設定は、0.0.0.0（使用しない）のままでかまいません。 | 0.0.0.0 |

設置場所に適切な内容を設定してください。設定内容がわからない場合は、ネットワーク管理者様、ネットワークの敷設業者様等にご確認ください。

注意事項

本器の TCP/IP 設定がわからなくなり、他の機器からネットワークで接続できない場合は、本取扱説明書の「P.3 リセット用スイッチ」を参照して、設定の初期化を行ってください。

Modbus/TCP 設定

設定メニューの **Modbus/TCP 設定** で下表の項目が設定できます。

The screenshot shows a tablet interface for 'Modbus/TCP 設定'. At the top, there is a '戻る' (Back) button and a '保存' (Save) button with a checkmark. The settings are as follows:

- ポート** (Port): 502
- Modbus例外応答** (Modbus exception response): 06(BUSY), 0B(ERROR)を返さない
- 接続タイムアウト(分)** (Connection timeout (min)): 1

■設定項目

| 項目名 | 説明 | 初期値 |
|-------------|---|---------------------------|
| ポート | Modbus/TCP 通信で使用する TCP ポート番号を設定します。1～65535 の範囲で設定できます。 Modbus/TCP 通信で一般的に使用されているポート番号は 502 です。変更の必要がなければそのままご使用ください。 | 502 |
| Modbus 例外応答 | Modbus のタイムアウトやエラーを本器が検出した場合、Modbus マスターに対して Modbus の例外を返すか、何も返さないかを選択します。 <ul style="list-style-type: none"> ● 06(BUSY)、0B(ERROR)を返さない ● 06(BUSY)、0B(ERROR)を返す | 06(BUSY)、 0B(ERROR)を返す |
| 接続タイムアウト | Modbus/TCP 通信で、無通信の TCP コネクションを切断するまでの時間を設定します。設定は 1～60 分の範囲で行えます。 | 1 分 |

920MHz 帯無線設定

設定メニューの **920MHz 帯無線設定** で下表の項目が設定できます。（下記画面はファームウェアバージョン 2.0 のものです。）


The screenshot shows the '920MHz帯無線設定' (920MHz Wireless Setting) screen. It contains the following settings:

- PAN ID (グループ番号): 0000
- チャンネル番号: 1ch
- ネットワーク名: MH920
- 暗号鍵: 00000000000000000000000000000000
- プレフィックス: 2001:0000:0000:0001
- 電波送信の監視単位設定 (秒): 1800
- 送信出力設定: 20 mW
- ネットワーク規模調整 ネットワーク構成: 子機(固定設置) 1 ~ 30台構成
- ネットワーク規模調整 ネットワーク品質設定: 標準(推奨)
- ネットワーク参加モード設定: v3互換モード
- パケットフィルタリング: あり(ポーリング)
- タイムアウト時間(秒): 4.0
- 局番の指定方法: リスト方式
- 920Runランプ点灯タイムアウト(秒): 5.0
- 経路切替前の子機宛データ送信回数: 3 回

At the bottom, there are three buttons: '局番リスト設定', 'MACアドレスリスト設定', and '接続拒否リスト設定'.

■設定項目

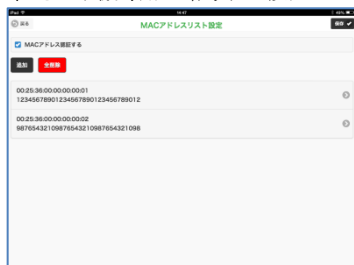
| 項目名 | 説明 | 初期値 |
|-----------------|---|---------------------|
| PAN ID (グループ番号) | 920MHz 帯無線を識別するための ID を 0000～FFFE の範囲の 16 進数で設定します。 複数の 920MHz 帯無線親機で複数のネットワークを構築する場合は、親機ごとに異なる PAN ID を設定しなければなりません。 0000 を設定した場合は、920MHz 帯無線は使用せず停止します。 | 0000 |
| チャンネル番号 | 920MHz 帯のどのチャンネルを使用するかを 1～28ch から選択します。 | 1ch |
| ネットワーク名 | 920MHz 帯無線を識別するための ID を 1～16 文字の半角英数字と一部の記号（“ ”半角スペース、“-”ハイフン、“_”アンダーバー、“.”ドット、“@”アットマーク）で設定します。 子機は接続する 920MHz 帯無線ネットワークを本ネットワーク名で指定します。 | MH920 |
| 暗号鍵 | 920MHz 帯無線子機の接続を許容するための暗号鍵を 32 桁の 16 進数で設定します。 | ALL 0 |
| プレフィックス | 920MHz 帯無線では IPv6 通信を使用しており、ネットワークに接続された親機、子機の IPv6 アドレスは、ここで設定されたプレフィックスを元に自動的に決定されます。 2000:0000:0000:0000～3FFF:FFFF:FFFF:FFFF の範囲で設定できます。 | 2000:0000:0000:0000 |
| 電波送信の監視単位設定 (秒) | ARIB STD-T108 で規定される送信時間制限（10% Duty 制限）を遵守するための送信を監視するための単位時間を設定します。10～3600 秒の範囲で設定できます。 | 1800 秒 |
| 送信出力設定 | 920MHz 帯無線の電波送信出力を下記から選択します。 ● 0.16 mW ● 1 mW ● 20 mW | 20 mW |

| | | |
|--|--|---|
| ネットワーク規模調整 1.x のみ | 920MHz 帯無線で接続する子機の台数を下記から選択します。 <ul style="list-style-type: none"> ● 1 ～ 30 台構成 ● 31 ～ 60 台構成 ● 61 ～ 100 台構成 | 1 ～ 30 台構成 |
| ネットワーク規模調整 ネットワーク構成 2.0 | 920MHz 帯無線で接続する子機の内容、収容数を下記から選択します。 低速移動モード設定を「する」に設定した子機を接続する場合、「子機(固定設置) + 子機(低速移動)」を設定してご使用ください。 <ul style="list-style-type: none"> ● 子機(固定設置) 1 ～ 30 台構成 ● 子機(固定設置) 31 ～ 60 台構成 ● 子機(固定設置) 61 ～ 100 台構成 ● 子機(固定設置) + 子機(低速移動) | 子機(固定設置) 1 ～ 30 台構成 |
| ネットワーク規模調整 ネットワーク品質設定 2.0 | 920MHz 帯無線の品質設定を下記から選択します。 <ul style="list-style-type: none"> ● 標準(推奨) ● 切替頻度・遅延時間(中) ● 切替頻度・遅延時間(大) | 標準(推奨) |
| ネットワーク参加モード設定 2.0 | 920MHz 帯無線のネットワーク参加モードを設定します。ネットワーク上に 920MHz 帯無線ファームウェアバージョン v3.x の子機を接続する場合、「v3 互換モード」を選択してください。 ネットワーク規模調整 ネットワーク構成の設定が「子機(固定設置) + 子機(低速移動)」の場合、本設定は「v3 互換モード」固定となります。 <ul style="list-style-type: none"> ● v3 互換モード ● 高速参加モード | v3 互換モード |
| パケットフィルタリング | Modbus/TCP マスター機器からの Modbus リクエストのタイムアウト処理を 920MHz 帯無線内で処理するか否かを設定します。 <ul style="list-style-type: none"> ● なし ● あり(ポーリング) | あり (ポーリング) |
| タイムアウト時間(秒) | Modbus/TCP マスター機器からの Modbus リクエストのタイムアウト時間を 2.0～60.0 秒の範囲で設定します。 | 4.0 秒 |
| 局番の指定方法 | 920MHz 帯無線子機のショートアドレスと Modbus 機器アドレスの関連付けをどのように行うかを下記から選択します。 <ul style="list-style-type: none"> ● レンジ方式：最大マルチドロップ数 1 台 ● レンジ方式：最大マルチドロップ数 1～4 台 ● レンジ方式：最大マルチドロップ数 1～8 台 ● レンジ方式：最大マルチドロップ数 1～16 台 ● レンジ方式：最大マルチドロップ数 1～31 台 ● リスト方式 レンジ方式はショートアドレス 0001 から順に最大マルチドロップ数の台数ずつの Modbus 機器アドレスが関連付けられていく方式です。 たとえば、レンジ方式で最大マルチドロップ数 1～4 台の場合、ショートアドレス 0001 には Modbus 機器アドレス 1～4 が、ショートアドレス 0002 には Modbus 機器アドレス 5～8 が…といったように関連付けられます。 リスト方式は、関連付けを自由に行う方式で、 局番リスト ボタンで関連付けを編集する画面に移行します。 局番リストでは、局番の欄に関連付ける 920MHz 帯無線子機のショートアドレスを設定してください。 | リスト方式  |
| 920Run ランプ点灯タイムアウト | Modbus マスターからの読み出し/書き込み要求が本器を経由して 920MHz 帯無線子機送受信されると 920Run ランプが点灯しますが、次の要求前に本設定時間が経過すると、920Run ランプが消灯して異常を知らせます。設定は 0.0～3200.0 秒の範囲で行えます。 | 5.0 秒 |

| | | |
|---|---|-----|
| 経路切替前の子機宛データ送信回数 <div>2.0</div> | 920MHz 帯無線の親機から子機の通信で、通信失敗時に通信経路の切替を行うまでの回数を下記から選択します。 <ul style="list-style-type: none"> ● 1 回 ● 2 回 ● 3 回 | 3 回 |
|---|---|-----|

■MAC アドレスリスト設定

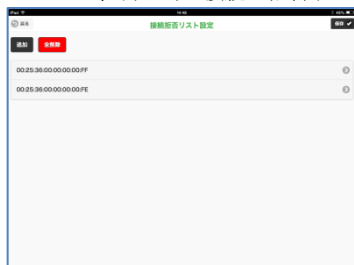
920MHz 帯無線の接続認証と暗号化は、標準では設定した 1 つの暗号鍵を共通で使用しますが、接続する無線子機の MAC アドレスと、その子機専用の暗号鍵を設定して運用することも可能です。MAC アドレスと暗号鍵のペアを最大 200 台分まで設定可能です。



MAC アドレスリストで運用を行う場合は、920MHz 帯無線設定の画面から **MAC アドレスリスト設定** ボタンで左図の画面に移行し、MAC アドレス認証するのチェックを入れ、**追加** ボタンで、MAC アドレスと暗号鍵のペアを必要な台数分登録してください。

■接続拒否リスト設定

MAC アドレスリスト設定で、子機ごとに暗号鍵を設定して運用している場合に、接続を拒否したい機器の MAC アドレスを登録することにより、明示的に接続を拒否することができます。MAC アドレスを最大 50 台分まで設定可能です。



接続拒否したい機器を登録する場合は、920MHz 帯無線設定の画面から **接続拒否リスト設定** ボタンで左図の画面に移行し、**追加** ボタンで、MAC アドレスを登録してください。

I/O モニタ

設定メニューの **I/O モニタ** で機器の動作確認を行うことができます。



■表示項目

機器情報

| | | |
|-----------------------------|-------------------------------|--|
| 形式 | 本器の形式 | |
| 機番 | 本器の機番 | |
| ファームウェアバージョン | 本器のファームウェアバージョン | |
| MAC アドレス | 本器の Ethernet MAC アドレス | |
| システム稼働時間 | 電源投入からの稼働時間 ※電源 OFF で 0 に戻ります | |
| 920MHz 帯無線ファームウェアバージョン | 920MHz 帯無線モジュールのファームウェアバージョン | |
| 920MHz 帯無線 MAC アドレス | 920MHz 帯無線モジュールの MAC アドレス | |
| 920MHz 帯無線状態 1 (STATUS LED) | 920MHz 帯無線の状態 | |
| | 正常(NW 未参加) | 正常、ネットワーク未参加。 |
| | 正常(NW 参加) | 正常、ネットワーク参加。 |
| | 電波送信時間超過 | ARIB STD-T108 で規定される送信時間制限により、電波送信を一時的に停止しました。 |
| | 障害中 | 920MHz 帯無線モジュールになんらかの障害が発生しています。機器の電源再投入、機器の再設定で復帰しない場合は機器の故障の可能性あります。 |
| 920MHz 帯無線状態 2 (ネットワーク LED) | 920MHz 帯無線のネットワーク状態 | |
| | NW 未参加、または NW 離脱中 | ネットワークに参加していません。 |
| | 通常状態 | ネットワークに参加しています。 |
| | ペアリング停止中 | 920MHz 無線を停止しています。 |
| | シリアル送信中 | 920MHz 帯無線子機にデータを送信中です。 |

Modbus/TCP 通信統計値 ※各統計値は電源 OFF で 0 に戻ります

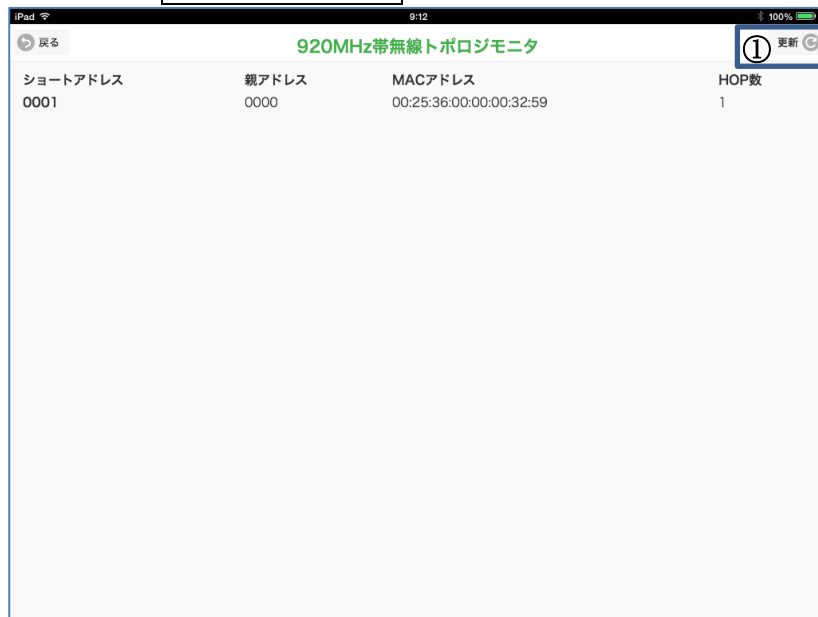
| | |
|------------|----------------------------|
| 受信フレーム数 | Modbus/TCP で正常なリクエストを受信した数 |
| 受信エラーフレーム数 | Modbus/TCP で異常なリクエストを受信した数 |
| 送信フレーム数 | Modbus/TCP でレスポンスを送信した数 |

920MHz 帯無線 (Modbus-RTU) 通信統計値 ※各統計値は電源 OFF で 0 に戻ります

| | |
|---------------|------------------------------------|
| 送信フレーム数 | 920MHz 帯無線子機にリクエストを送信した数 |
| 受信フレーム数 | 920MHz 帯無線子機から正常なレスポンスを受信した数 |
| 受信エラーフレーム数 | 920MHz 帯無線子機から異常なレスポンスを受信した数 |
| 受信タイムアウトフレーム数 | 920MHz 帯無線子機からレスポンスが受信できずタイムアウトした数 |

920MHz トポロジモニタ

設定メニューの **920MHz トポロジモニタ** で、本器に接続している 920MHz 無線子機が表示できます。



■操作項目

| | |
|------|-----------------------|
| ① 更新 | 920MHz 帯無線子機一覧を更新します。 |
|------|-----------------------|

メンテナンス

設定メニューの「メンテナンス」で下図のメンテナンス操作が行えます。



■操作項目

| | |
|------------------|---|
| 機器再起動 | 再起動するボタンで機器を再起動します。 |
| ファームウェアアップデート | ファイルを選択ボタン (Web ブラウザによっては参照等、他の名称の場合もあります) でファームウェアファイルを選択し、アップデートするボタンでファームウェアを機器に転送します。転送後、機器を再起動するとファームウェアのアップデートがおこなわれ、アップデート後のバージョンで起動します。 |
| 設定をファイルに保存する | 保存するボタンで設定ファイルを機器から読み出し、ファイルとして保存することができます。 |
| 設定をファイルから機器に転送する | ファイルを選択ボタン (Web ブラウザによっては参照等、他の名称の場合もあります) で設定を保存したファイルを選択し、転送するボタンで設定を機器に転送し、書き込みます。転送後、機器を再起動すると設定変更内容が機器に適用されます。 |