

本資料は英語版を翻訳した参考資料です。内容に相違がある場合には英語版を優先します。資料によっては英語版のバージョンが更新され、内容が変わっている場合があります。日本語版は、参考用としてご使用のうえ、最新および正式な内容については英語版のドキュメントを参照ください。

要旨

このドキュメントは、PE-HMI1 v2.0キットのRenesas SynergyベースWi-Fiアプリケーション機能（Qualcomm QCA4002チップセット搭載のLongsys GT-202モジュール使用）を理解していただくこと目的としています。

このドキュメントは、SSP (Synergy Software Package)を使ったPE-HMI1 v2.0キットにおけるアプリケーションと実装の詳細も説明します。さらにプロジェクトインポートの仕方の手順を説明し、それにより e²studio統合ソリューション開発環境 (ISDE)でアプリケーションの変更もできるようにします。

対象デバイス

- PE-HMI1 v2.0
- Synergy Software Package (SSP) v1.0.0

目次

1. 概要.....	3
2. アーキテクチャ	3
3. スタック	8
4. メモリ使用法.....	8
5. Wi-Fi アプリケーション	9
5.1 主な機能.....	9
5.2 コンソールインターフェース	9
5.3 アプリケーションの設定	9
6. プロジェクトのインポートとビルド	10
7. 対象ボードに実行形式ファイルをダウンロード.....	12
8. 付録：PE-HMI1 v2.0 キットの Wi-Fi アプリケーション (スタティック IP アドレスモード).....	12
8.1 プロジェクトの設定.....	13
8.1.1 PC の設定	13
8.1.2 アクセスポイント (AP) の設定.....	13
8.2 イメージのダウンロード	15
8.3 プロジェクトの実行.....	19
9. 付録：PE-HMI1 v2.0 キットの Wi-Fi アプリケーション (ダイナミック IP アドレスモード).....	19

9.1	プロジェクトの設定.....	20
9.2	プロジェクトの実行.....	20
9.3	ダイナミック IP アドレスモードに関するトラブルシューティング	22
10.	参考資料.....	22

1. 概要

PE-HMI1 Wi-Fi アプリケーションは、PE-HMI1 v2.0 キットに搭載された Synergy S7G2 MCU と Synergy Software Package (SSP)の機能をデモンストレーションするため、複数のコンポーネントを組み合わせで構成されています。この Wi-Fi アプリケーションは Thermostat アプリケーションで構成されていますが、この Thermostat アプリケーションは Web サーバアプリケーション、DHCP クライアント、および USB CDC シリアルインターフェースを用いたコンソールアプリケーションを使用しています。

本 Wi-Fi アプリケーションの主な目的は下記の通りです。

- PE-HMI1 v2.0 キットから、AP (アクセスポイント) もしくは NetX を使ったルーターへの Wi-Fi 接続をデモします。
- PE-HMI1 v2.0 キット上で動作するウェブサーバアプリケーションのデモを行います。
- PC/タブレット/スマートフォンを使い、Wi-Fi ネットワーク経由でサーバにアクセスします。
- Wi-Fi ネットワークから、PE-HMI1 v2.0 キットが時間、日付、温度データを読み出します。
- LED の ON、OFF、BLINK (点滅) を設定し、PE-HMI1 画面の明るさを制御し、Web ページからのオーディオの音量を制御します。
- 固定 IP アドレスモード (DHCP 不使用) およびダイナミック IP アドレスモード (DHCP 使用) での IP 接続をデモします。

本アプリケーションでは、Express Logic, Inc. の ThreadX® RTOS、NetX、Qualcomm Atheros Wi-Fi ドライバ、AllJoyn Wi-Fi API、SSP フレームワークモジュールが、ISDE によって完全に統合されています。Synergy S7G2 デバイスの多くの周辺回路向けアプリケーションソースコードを (下記を含む)、参照用コードとして使用することができます。

- SPI 通信
- UART 通信
- USB CDC シリアル通信
- RTC
- ADC
- DAC
- グラフィック LCD コントローラとタッチパネルインターフェースを含む HMI

本アプリケーションは、ThreadX® RTOS 機能のサブセットを使用したコードも含んでいます。

- 複数スレッド連携
- メッセージングフレームワーク
- Mutex
- セマフォ
- イベントフラグ
- メッセージキュー

2. アーキテクチャ

本 Wi-Fi アプリケーションプログラムアーキテクチャを高レベルで以下に図示します。Wi-Fi アプリケーションプログラムは、Thermostat アプリケーションと統合されています。アプリケーションと連携する 2 つの異なるインターフェースがあります。

- コンソールインターフェースを使い、関係する Wi-Fi ネットワーク SSID を選択することで Wi-Fi ネットワークを選択し、安全なネットワーク接続への認証のためパスワードを入力します。

- Thermostat アプリケーションでは、HMI タッチインターフェースを使い、時間、日付、音量、明るさ、Thermostat 設定とその他パラメータの設定を行います。

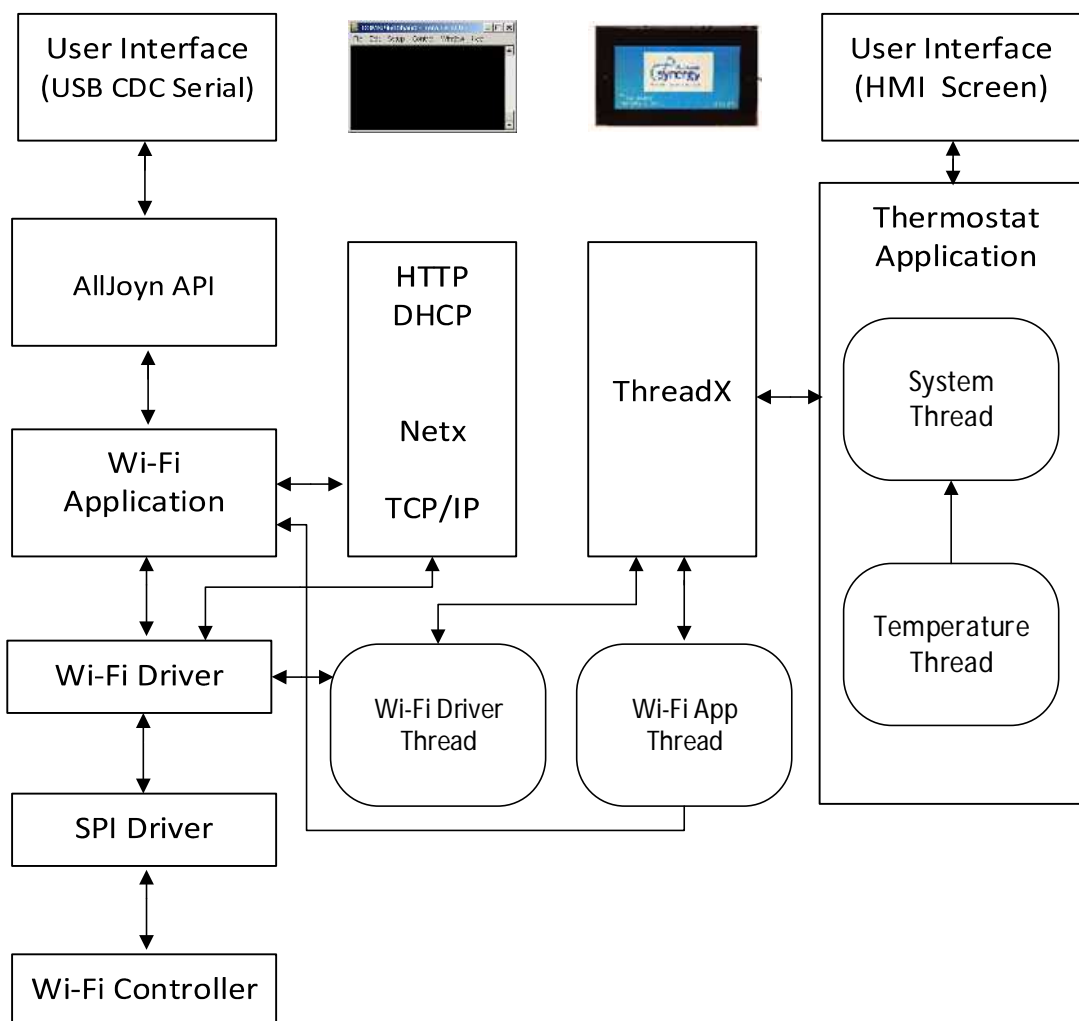


図 1. Wi-Fi アプリケーションプログラムコンポーネントとアーキテクチャ概要

本 Wi-Fi アプリケーションプログラムアーキテクチャは、上の図 1 に示すように多くのソフトウェアコンポーネントから成り立っています。各モジュールの詳細は後の章で説明されます。

プロジェクト内では、Express Logic 社製 NetX が全 TCP/IP 通信を扱うネットワークスタックとして使用されています。NetX は、TCP/IP、UDP、IPV4、IPV6、マルチキャストに対応します。さらに DHCP、FTP、HTTP、NAT、POP3、SMTP、SNTP、Telnet、TFTP などの広範囲なアプリケーションレイヤープロトコルにも対応しています。特に、SSP と統合された NetX のシンプルな API インターフェースにより、ネットワークアプリケーションを容易に開発することができます。

Qualcomm Atheros 社製 QCA 4002 プラットフォーム搭載の Longsys 社製 Wi-Fi コントローラモジュール(GT-202) は、ネットワークアプリケーション開発に使用できる offload スタック (TCP/IP) を備えています。スピードと性能があまり問題でない場合は、Synergy MCU のきわめて小さいメモリ使用量を活かして、Wi-Fi コントローラ (GT-202) の offload スタックを有効に活用することが可能です。

上記の図 1 に示すように、System Thread (システムスレッド) は Thermostat アプリケーションの制御と設定を管理します。この System Thread (システムスレッド) は HMI と連携してユーザ入力を取り込み、Thermostat アプリケーションに関連する HMI へのステータスを更新し、返します。Temperature Thread (温度スレッド) は温度を監視し、メッセージングフレームワークを通じて温度データの変化を System Thread (システムスレッド) に対して更新します。

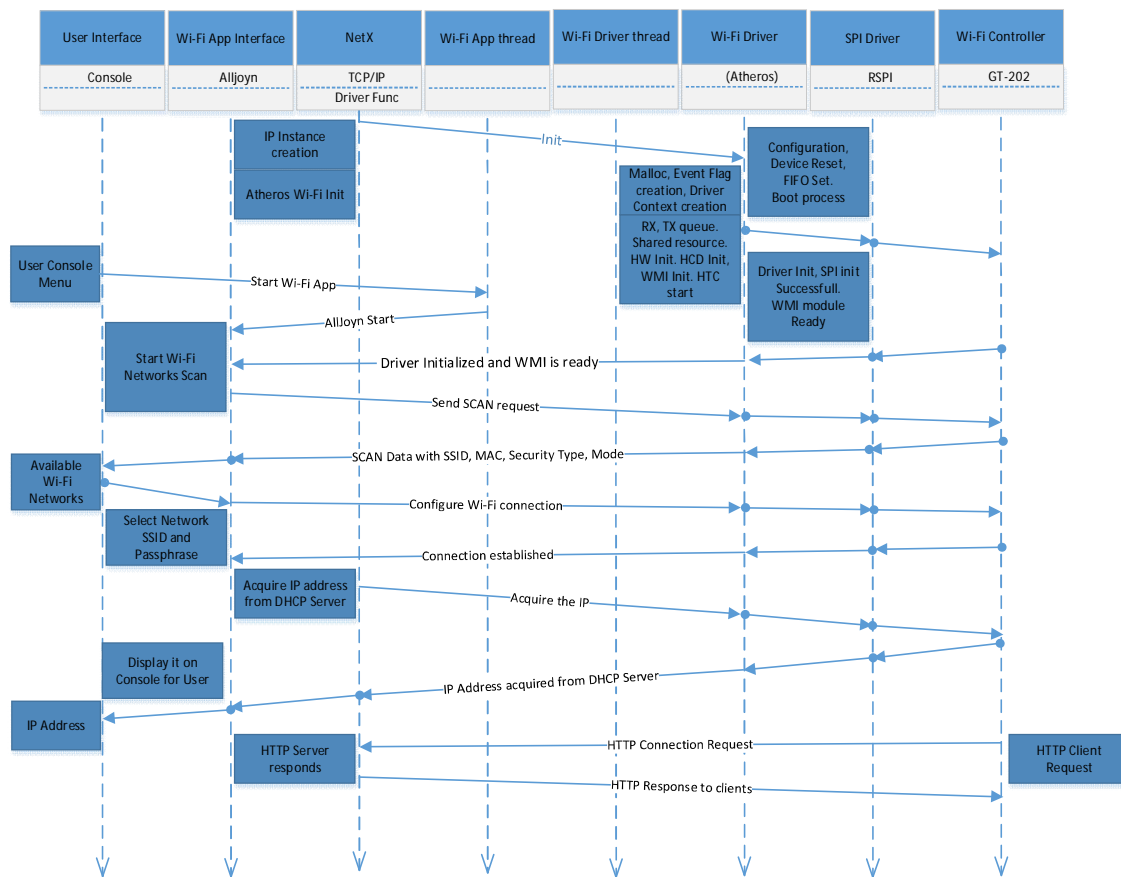


図 2. 異なる階層における Wi-Fi アプリケーションプログラムのイベントのシーケンス

Wi-Fi driver thread (ドライバスレッド) は、本来ドライバ初期化とドライバウェイクアップイベントのチェックを扱います。処理すべきプロセスがある場合、このドライバスレッドは割り込み要因の処理を行い、それによる受信・送信イベントの処理を行います。受信したパケットは、データパケットかワイヤレスモジュールインターフェース (WMI) イベントかを判断するため、さらに処理を行います。データパケットであれば、ネットワーク層 (NetX) でさらに処理をします。それが WMI パケットの場合、WMI 層に送られます。同様に、driver thread (ドライバスレッド) がユーザからの送信リクエストを受信すると、HTC (ホストターゲットコミュニケーション) 層にパケットを送ります。このようにスレッドは、ワイヤレスコントローラコマンド/データに関連する制御/データ処理を扱います。

Wi-Fi App thread (App スレッド) は、AllJoyn インターフェース API を使って Wi-Fi アプリケーションプログラムを起動します。AllJoyn アプリケーションコードは、ドライバの初期化が正常に行われたかどうかを確認します。WMI モジュールの準備ができていれば、AllJoyn Wi-Fi アプリケーションは、ワイヤレスモジュールで使用できる Wi-Fi ネットワークのスキャンを始めます。ネットワークのスキャンを行い、SSID、MAC アドレス、セキュリティタイプ、モードの情報を収集します。一旦接続するネットワークを選択すると、AllJoyn アプリケーションコードがネットワークに関連するログイン認証情報を送ることによって Wi-Fi ネットワークを設定し、接続を確立します。このように、AllJoyn アプリケーションはドライバにコントロールメッセージを送り、接続を確立します。コントロールメッセージは、SSID の設定、セキュリティタイプの設定、セキュリティモードの設定を行うものです。リンクの確立に成功した後に、AllJoyn アプリケーションは IP アドレスを DHCP サーバから NetX API を通じて獲得します。これは、ネットワークアプリケーションの IP 接続を生成し、初期化を完了します。

これで、ネットワークアプリケーションプロトコルは TCP/IP を使って Wi-Fi ドライバを経由し、外部と通信できるようになりました。TCP/IP は、アプリケーションのために専用の接続を生成することができます。このアプリケーションでは、HTTP サーバが S7G2 MCU 上で動作し、HTTP クライアントが Wi-Fi 接続を使って外部から接続されます。

Wi-Fi アプリケーションで使用される SSP コンポーネントの詳細を、下の図 3 に示します。図は、スレッド SSP コンポーネントと X-ware コンポーネント間の相互作業も示しています。

Console Thread (コンソールスレッド) は、ユーザとコンソールの間の通信を担います。これは、Synergy アプリケーションフレームワークとその機能を使用しています。Synergy コンソールとコミュニケーションフレームワークの詳細については、SSP ユーザーズマニュアルを参照してください。このアプリケーションでは、Console Thread (コンソールスレッド) が Wi-Fi アプリケーションを開始するために、コンソールフレームワークのメニュー操作機能を使います。コンソールへのすべての出力は Synergy フレームワーク (g_sf_comms.p_api ->write) API を使い、また、ユーザからのどのような入力も (g_sf_comms.p_api ->read) API により取り込まれます。Console Thread (コンソールスレッド) は、Wi-Fi アプリケーションスレッドとメッセージキューを使いやり取りを行います。

Wi-Fi Driver thread (ドライバスレッド) は R_RSPI と、HAL ドライバを使って Longsys 社製 モジュール Wi-Fi コントローラ (GT-202) と通信を行います。

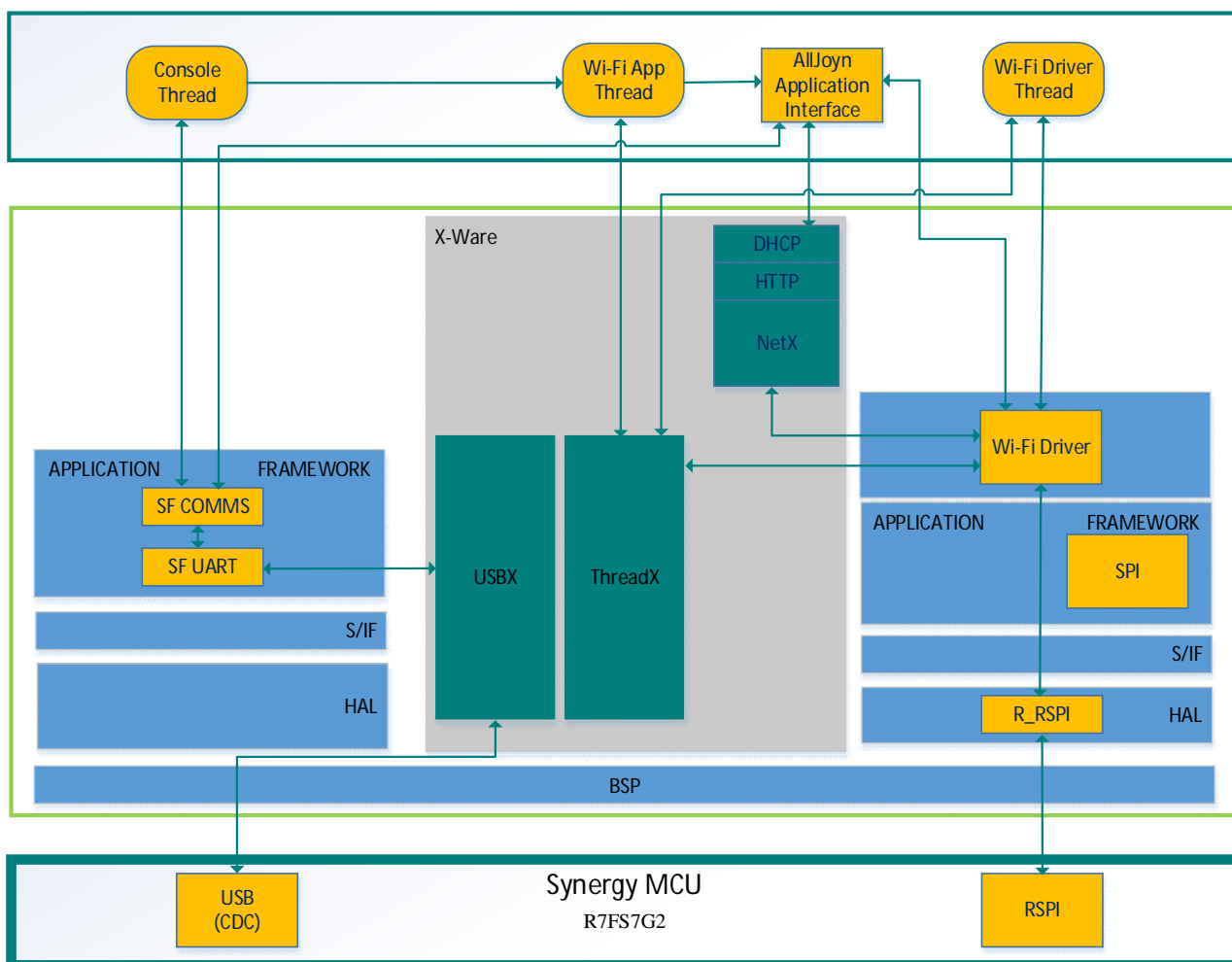


図 3. SSP コンポーネントとのアプリケーション統合

以下のブロックダイアグラムに、NetX と Wi-Fi ドライバ間の初期化、パケット受信、パケット送信を示します。以下の 3 つの API が Qualcomm ドライバから NetX への接続に使用されます。

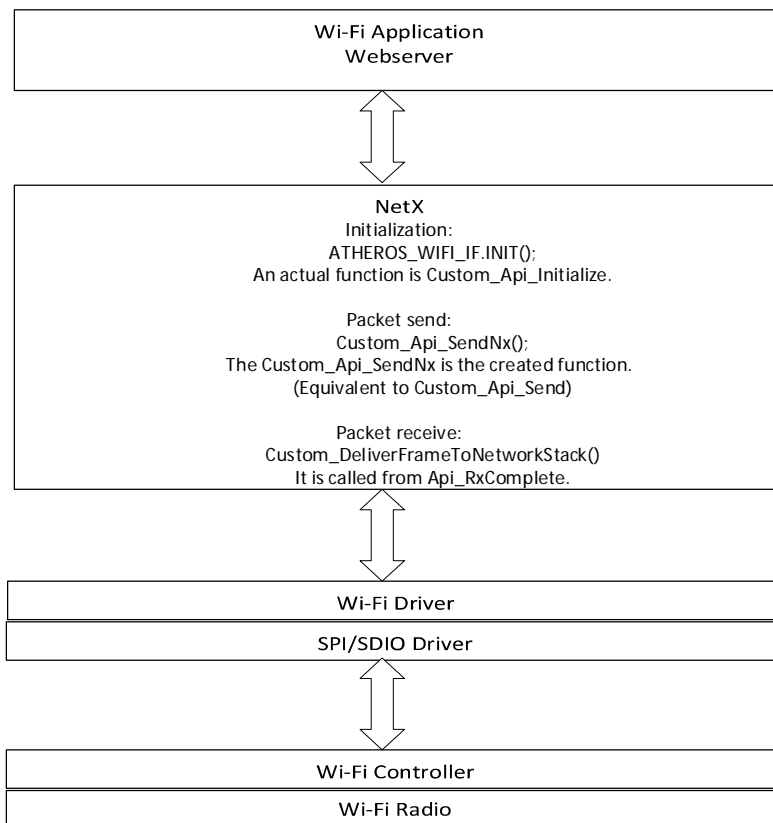


図 4. NetX 統合 API 詳細

アプリケーションの Wi-Fi ドライバは、さらに以下のように構成されています。

ワイヤレスデバイスドライバ/ワイヤレスモジュールインターフェース：ワイヤレスアプリケーションは、制御メッセージをチップセットに送る必要がある場合、メッセージを作成するために WMI 層を呼び出します。この層は WMI プロトコルを理解します。

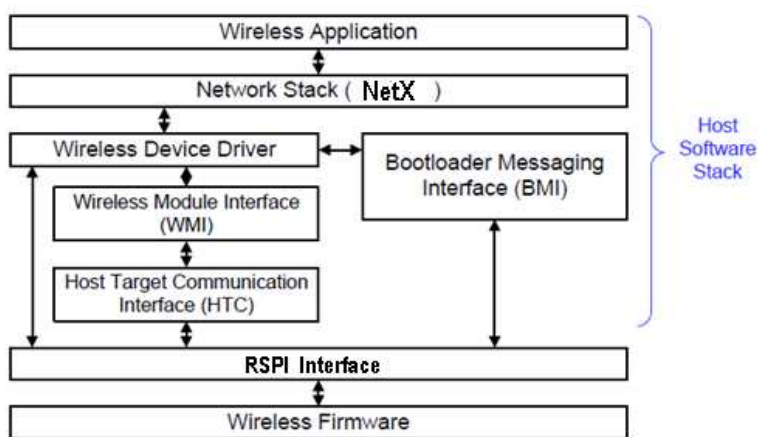


図 5. 異なるモジュールとの制御フロー詳細

ホスト/ターゲット通信 (HTC)：ワイヤレスデバイスドライバは HTC 層を呼び出し、メッセージ送信を扱います。HTC は送信するメッセージは理解しません (WMI のみが理解します) が、QCA4002 チップセットとのメッセージングの仕組みは理解します。HTC はフロー制御を扱い、読み出し、書き込み動作のハードウェアアドレスを知っています。

ハードウェアインターフェースは、ドライバと RSPI ハードウェアインターフェース間の層です。ドライバは、レジスタとワイヤレスコントローラのメモリへのアクセスが必要な時に、この層を呼び出します。

RSPI は、ワイヤレスコントローラとの通信に使われる標準の相互接続です。RSPI を使う利点は、低消費電力ながら、性能が高いことです。RSPI により、高速性能が達成できます。

3. スタック

PE-HMI1 キットに実装されている Wi-Fi アプリケーションでは、Longsys 社製モジュール (Qualcomm QCA4002 搭載) 内部にある Offload スタック (TCP/IP) は無効にされていて、デモンストレーションには使用されません。その代わりに、アプリケーションは NetX (TCP/IP) スタックを使用しています。これは SSP の一部となっており、Synergy MCU 上で実行することができます。

Wi-Fi アプリケーションは、アプリケーション、ネットワークスタック (TCP/IP)、Wi-Fi コントローラ内蔵 Synergy MCU とインターフェースをとる Wi-Fi ドライバ、Longsys 社製モジュール (Qualcomm QCA4002 搭載) で動作する Wi-Fi コミュニケーションスタックで成り立っています。

表 1. アプリケーションで使われる TCP/IP スタックの詳細

Synergy MCU の NetX (TCP/IP スタック)	Longsys モジュールの Offload スタック (TCP/IP)	備考
TCP/UDP	使用しない	Wi-Fi アプリケーションが NetX TCP/IP スタックを使用する
IPV4		
DHCPv4		
HTTP		
ARP		
ICMP		

Wi-Fi アプリケーションは Qualcomm Atheros から提供される Wi-Fi ドライバを使い、WMI プロトコル経由で Longsys 社製モジュールと通信を行います。Longsys 社製モジュール内の Wi-Fi コミュニケーションスタックはアプリケーションに使われ、OPEN、WPS、WPA、WPA2、WEP、TKIP、AES を含むセキュリティプロトコルに対応しています。

4. メモリ使用法

Wi-Fi アプリケーション、アプリケーションインターフェース、Wi-Fi ドライバ、NetX (IPV4 TCP/IP) スタックでのフラッシュメモリ使用法

表 2. Synergy MCU のフラッシュメモリ使用法

機能	バイトサイズ	備考
Wi-Fi アプリケーション (コードに対応するウェブサーバ、 コンソールアプリケーション、スレッド)	3340	ビルドマップファイルから測ったデータ
AllJoyn アプリケーションインターフェース	7160	
NetX (IPV4 TCP/IP スイート)	45202	
Wi-Fi ドライバ	41000	
合計	96706	

Wi-Fi アプリケーション、アプリケーションインターフェース、Wi-Fi ドライバ、NetX (IPV4 TCP/IP) スタックでの SRAM メモリ使用法

表 3. Synergy MCU の SRAM メモリ使用法

機能	バイトサイズ	備考
Wi-Fi アプリケーション対応コード	14400	ビルドマップファイルから測ったデータ
Web サーバアプリケーション	89000	
コンソールアプリケーション (USBX 通信フレームワークを使用)	67132	
AllJoyn アプリケーションインターフェース	6862	
NetX (IPV4 TCP/IP スイート)	252	
Wi-Fi ドライバ	33036	
合計	210682	

注：Wi-Fi アプリケーション用 SRAM メモリは下記のパートで構成されています

(スタック、グローバルデータ、Wi-Fi ドライバからのパケットを処理するパケットプールメモリ、Web サーバ用に事前割り当てされたメモリ、コンソールアプリケーション用に事前割り当てされたメモリ)

注：ウェブサーバ用アプリケーションはページデータ、事前割り当てされたパケットプールメモリに SRAM を 89K 使います。これは、ユーザ要件に合わせて増加、削減が可能です。

5. Wi-Fi アプリケーション

5.1 主な機能

- 対応する標準規格 IEEE802.11b/g/n, Single band 2.4 GHz.
- インターネットプロトコル TCP/UDP, IPV4, ARP, ICMP, DHCPv4
- セキュリティプロトコル OPEN, WPS, WPA, WPA2, WEP, TKIP, and AES.

5.2 コンソールインターフェース

PE-HMI1 v2.0 キットでは、J2 コネクタを介した USB CDC シリアルの使用でシリアルコンソールの選択も可能です。



図 6. PE-HMI1 kit から PC へ接続する USB CDC コネクタの詳細

5.3 アプリケーションの設定

アプリケーションを実行するための詳細は、[付録：PE-HMI1 v2.0 キットの Wi-Fi アプリケーション \(スタティック IP アドレスモード\)](#)または [付録：PE-HMI1 v2.0 キットの Wi-Fi アプリケーション \(ダイナミック IP アドレスモード\)](#)を参照ください。

本アプリケーションは、スタティック IP モードとダイナミック IP (DHCP) モードを、コード内で切り替えて対応し、そのコードはファイル /src/demo_util.h にあるコンパイル時フラグ (STATIC_IP and DYNAMIC_IP) として使用可能です。デフォルトでは、DHCP モードになっています。スタティック IP アドレスモードを使用する場合は、同じコードを `#define STATIC_IP 1` と `#define DYNAMIC_IP 0` にしてください。

ダイナミック IP アドレスモードでは、電源投入でアプリケーションが起動し、USB CDC ドライバが初期化を行い、ユーザが PC のキーボードでコンソールを使用して enter キーを入力するのを待ちます。enter キーが入力されると、Wi-Fi アプリケーションが起動し、近隣の利用可能な Wi-Fi ネットワークをスキャンします。スキャンで利用可能なネットワークが見つかったら、Wi-Fi ネットワークを一覧表示しますので、ユーザはコ

ンソールでネットワークを選択することが可能になります。ネットワークを選択し、対応するパスワードを入力してください。Wi-Fi コントローラ/スタックがネットワークを認証すると、リンクを確立し、デバイスが接続されます。NetX が IP アドレスを DHCP から取得します。

PE-HMI1 キットで動作している Wi-Fi アプリケーションのスナップショットは、下図 7 に示すようになります。NetX スタックは、ネットワークの他のデバイスと通信する準備ができています。これで PC やスマートフォンから、ルーターに Ping を飛ばし、アクセスポイント (A.B.C.y) に接続することができるようになります。Wi-Fi ネットワークへの接続が確立されると、DHCP サーバ (A.B.C.x) から取得した IP アドレスを使ってボード上で動作しているウェブサーバにもアクセスすることができるようになります。

Wi-Fi アプリケーションを使うためには、ユーザ所有の PC もしくはスマートフォンのウェブブラウザを使用



してください。

図 7. ブラウザ上の Wi-Fi アプリケーションのスナップショット

6. プロジェクトのインポートとビルド

PE-HMI1 Wi-Fi アプリケーションプロジェクトを e²studio ISDE にインポートするには、以下の手順に従ってください。

1. Gallery からアプリケーションプロジェクトをダウンロードしてください。
2. プロジェクトファイル [hmi_Wi-Fi_demo_001.zip] を任意のディレクトリに保存してください。
3. e²studio ISDE (バージョン 4.2.0.012 以降) を、デスクトップのショートカットを使って起動してください。
4. ワークスペースランチャーで、任意のワークスペースの場所を開いてください。
5. [Welcome] ウィンドウを閉じてください。
6. ISDE プロジェクトウィンドウで、[Import] オプションを右クリックして選択して、図 8 に示すように、[General] > **Rename & Import Existing C/C++ Project into Workspace** を選択してください。

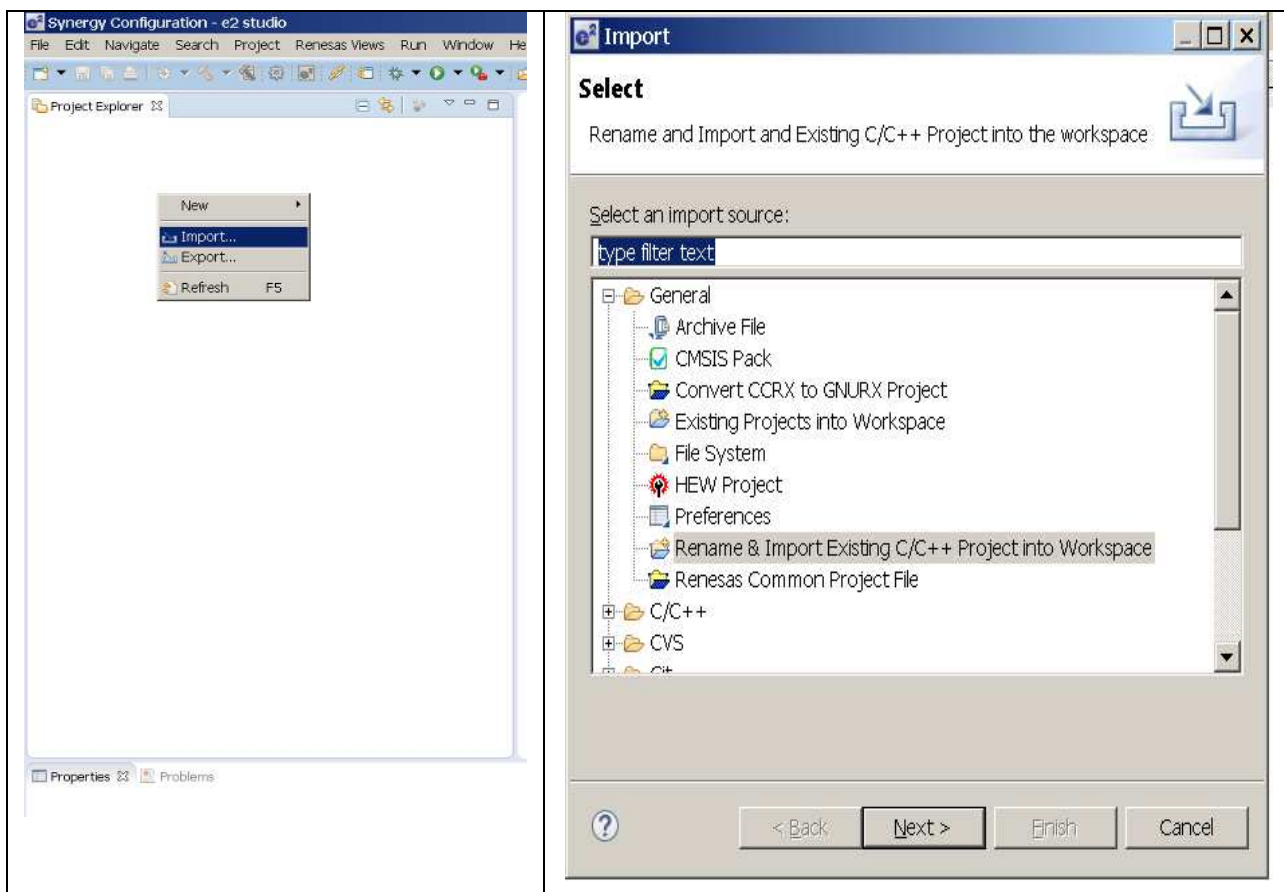
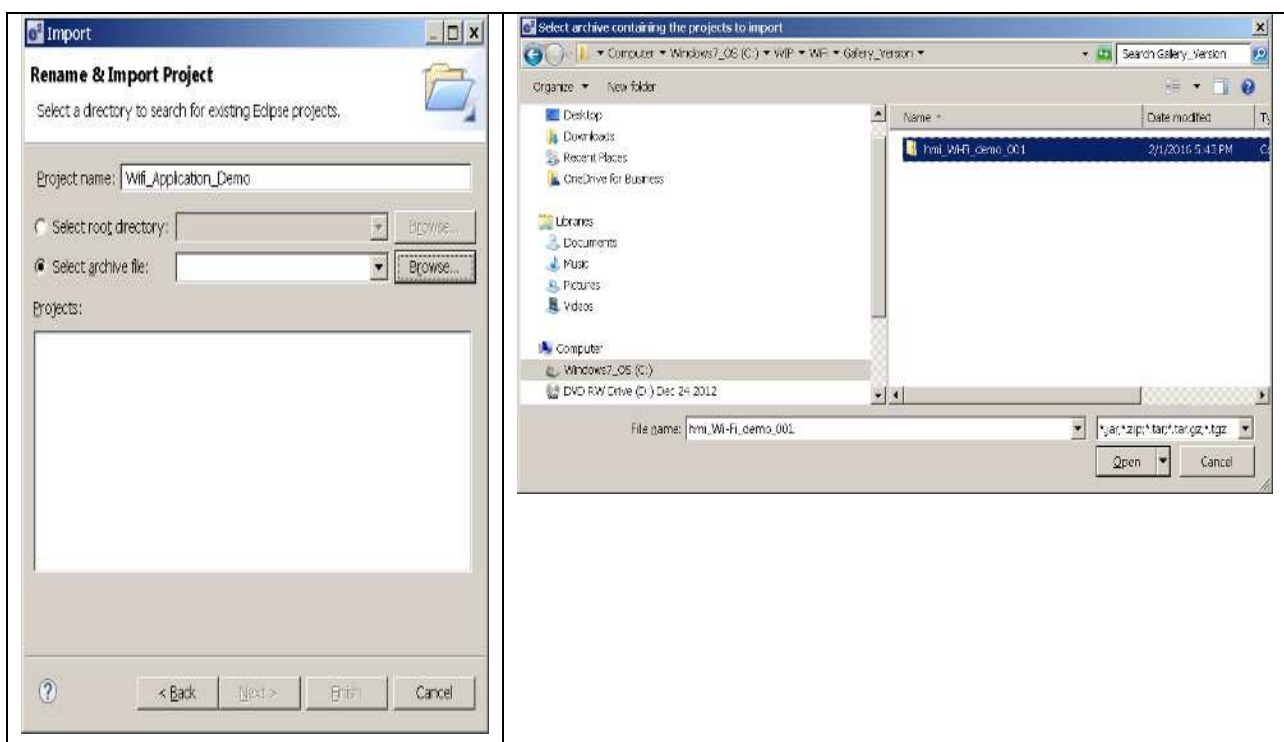


図 8. 既存のアーカイブされたプロジェクトの選択

7. [Next] をクリックし、プロジェクト名を [WiFi_Application_Demo] と入力し、プロジェクトファイル (Gallery からダウンロードしたもの) があるディレクトリに移動し、[hmi_Wi-Fi_demo_001.zip] を選択してください。そして **Open** をクリックしてください。
8. アーカイブされたプロジェクトを開いたら、下図に示すように [Finish] をクリックしてください。



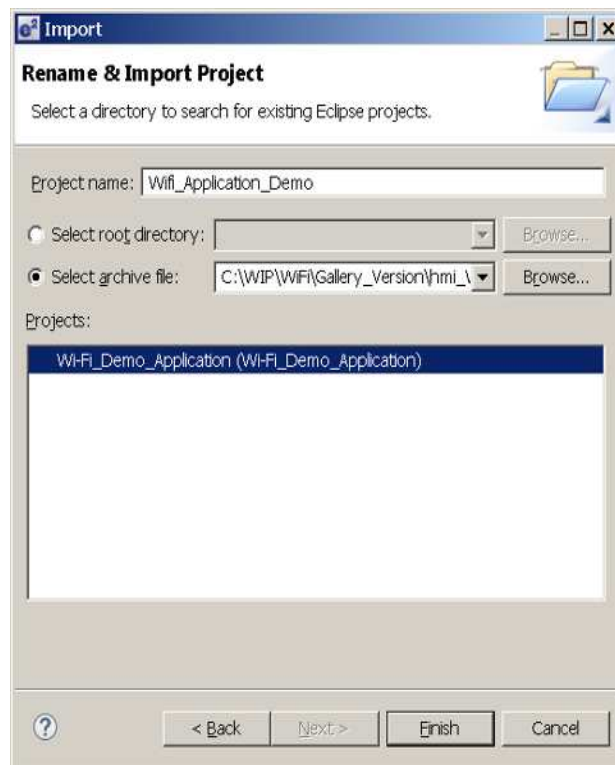





図 9. アーカイブされたプロジェクトのインポート

9. [configuration.xml] をダブルクリックし、[project configuration] を開き、 Generate Project Content をクリックしてください。
10. [Project > Build Project] に進むか、プロジェクトエクスプローラ画面でプロジェクト名をハイライトし、ハンマーアイコン をクリックしてください。[debug] (デフォルト) 設定を使ってください。プロジェクトはエラーなしでビルドされます。

7. 対象ボードに実行形式ファイルをダウンロード

コードに接続して実行するには、以下の手順に従ってください。

1. PE-HMI1 用のクイックスタートガイドを参照して、J-Link デバッガを、PC から対象ボードの JTAG コネクタへ接続してください。
2. [Run > Debug configurations] と操作してください。
3. [Debug] をクリックしてください。プログラムがリセットハンドラでブレイクします。
4. ISDE がプロンプトを表示したら [Yes] をクリックして [Debug perspective] に切り替えてください。
5. [Resume]  を 2 回クリックしてください。

Wi-Fi アプリケーションの設定と実行の方法については、[付録：PE-HMI1 v2.0 キットの Wi-Fi アプリケーション \(スタティック IP アドレスモード\)](#) か [付録：PE-HMI1 v2.0 キットの Wi-Fi アプリケーション \(ダイナミック IP アドレスモード\)](#) を参照してください。

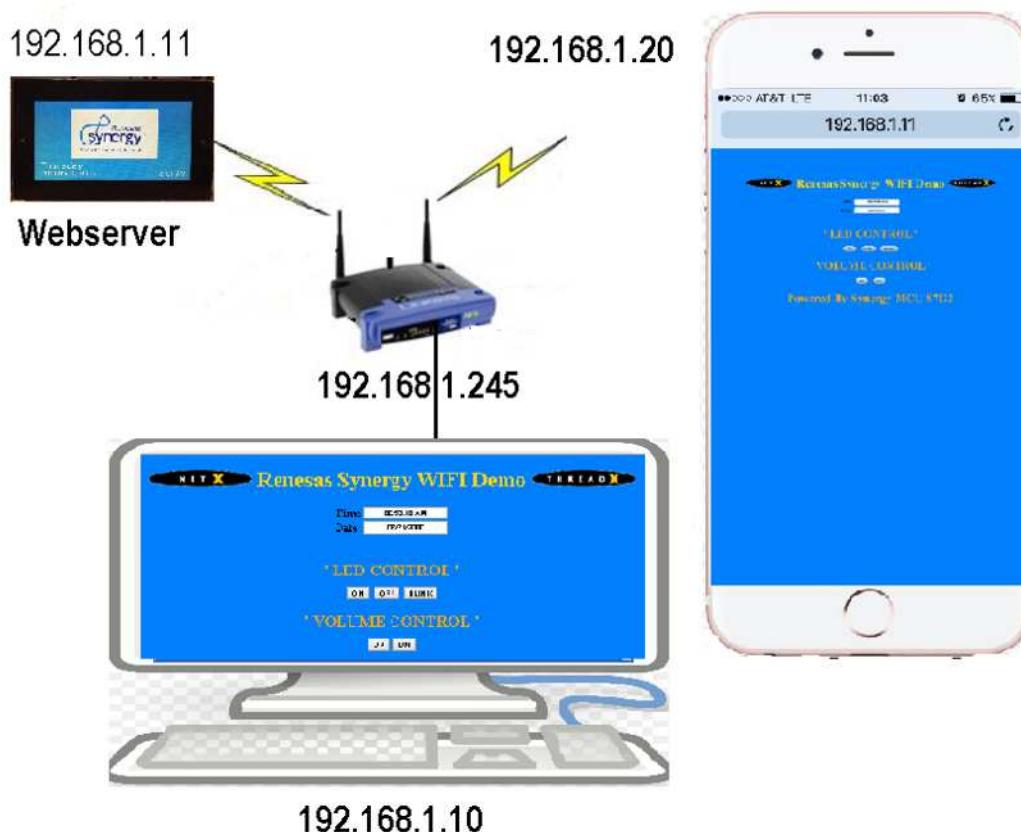
8. 付録：PE-HMI1 v2.0 キットの Wi-Fi アプリケーション (スタティック IP アドレスモード)

Wi-Fi アプリケーションサンプルには、PE-HMI1 キットで動作する HMI Thermostat アプリケーションとウェブサーバアプリケーションが含まれています。ここで、アプリケーションは下図に示すようにスタティック IP アドレスを使用しています。デバイスにマニュアルで設定したスタティック IP アドレスを使い、Wi-Fi 接

続された PC、タブレット、またはスマートフォンからアクセスポイント (AP) に接続することで、ウェブサーバアプリケーションに Wi-Fi 経由でアクセスすることができます。

以下に、デバイス内で使われるハードコーディングされた IP アドレスを示します。

- PE-HMI1 キットが使うハードコーディングされた IP アドレス : 192.168.1.11
- Linksys アクセスポイント (AP) が使う IP アドレス : 192.168.1.245
- 残りのデバイスは、[192.168.1.10]、[192.168.1.20] 等のような、他のどのような IP アドレスも使用することができます。



8.1 プロジェクトの設定

8.1.1 PC の設定

アクセスポイント (AP) の設定 (例 : Linksys WAP54G) のため、PC のイーサネットアダプタを IP アドレス 192.168.1.10 に設定してください。そして、イーサネットケーブルを PC から AP の LAN ポートに接続してください。

ブラウザを開き、アクセスポイントのアドレス (例 : <http://192.168.1.245>) をアドレスバーに入力してください。これで、AP (Linksys AP WAP54G) のログインページが開きます。

8.1.2 アクセスポイント (AP) の設定

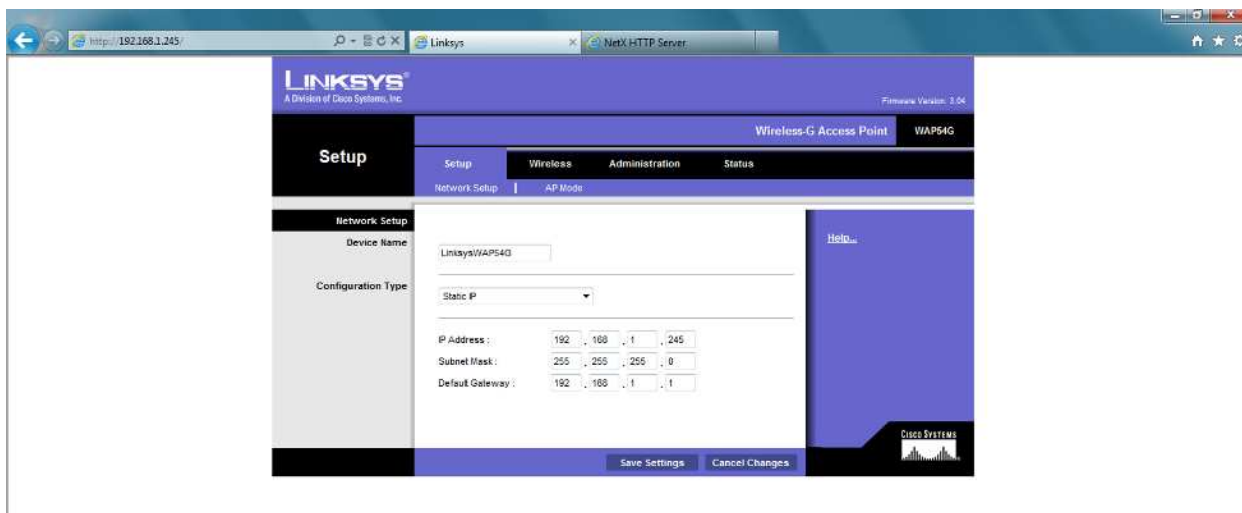
注 : アクセスポイント (AP) の設定をしたことが無い場合に限り、アクセスポイントの設定をしてください。Linksys AP のあるプロジェクトの場合は、以下の図にその詳細を示すように、アクセスポイントがすでに設定されています。

Linksys アクセスポイントにユーザ名 : admin、パスワード : admin にてログインすることで、アクセスできます。

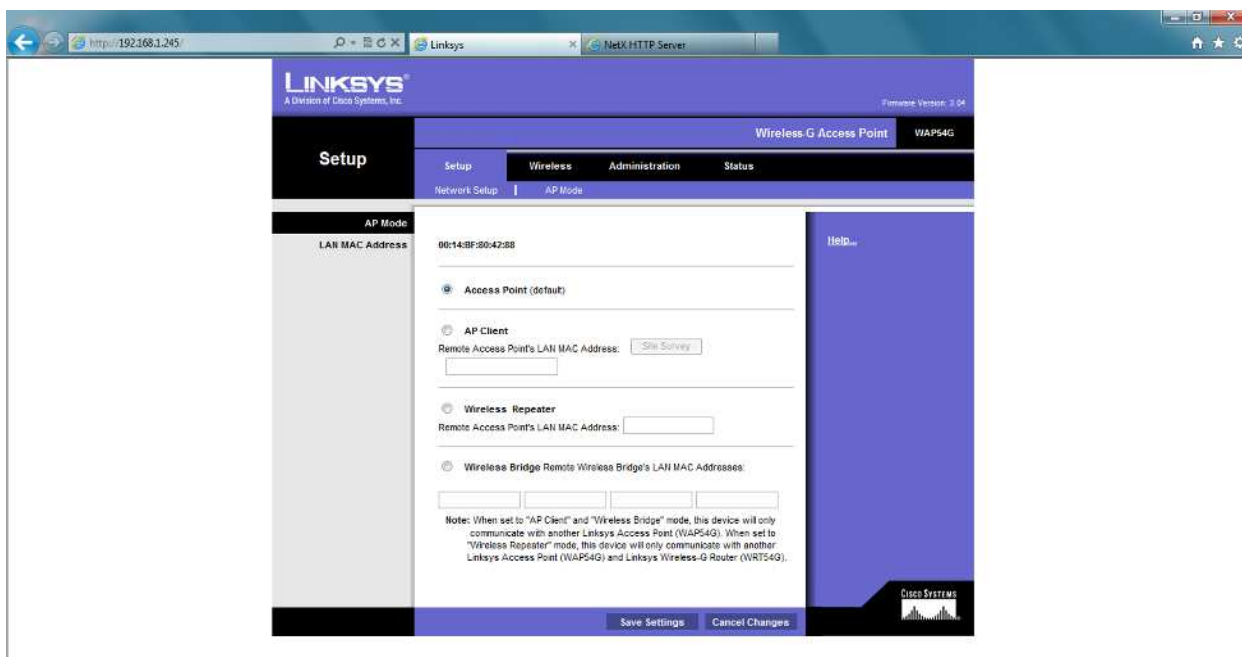
[Setup] > [Network Setup] にて、以下を選択してください。

- Device Name : **LinksysWAP54G**
- Configuration Type : **Static IP**
- IP Address : **192.168.1.245**
- Subnet Mask : **255.255.255.0**
- Default Gateway : **192.168.1.1**

以下のスクリーンショットに、タテック IP アドレスプロジェクトに必要な Linksys AP 設定を示します。

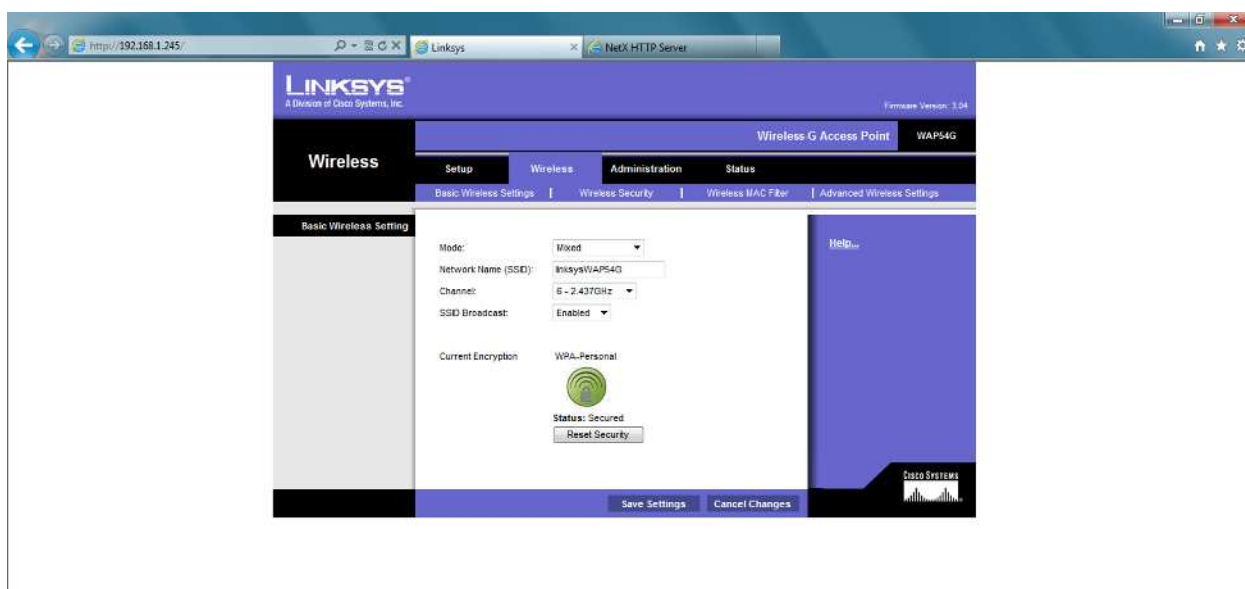


[Setup] > [AP Mode] で、[Access Point (default)] を選択してください。



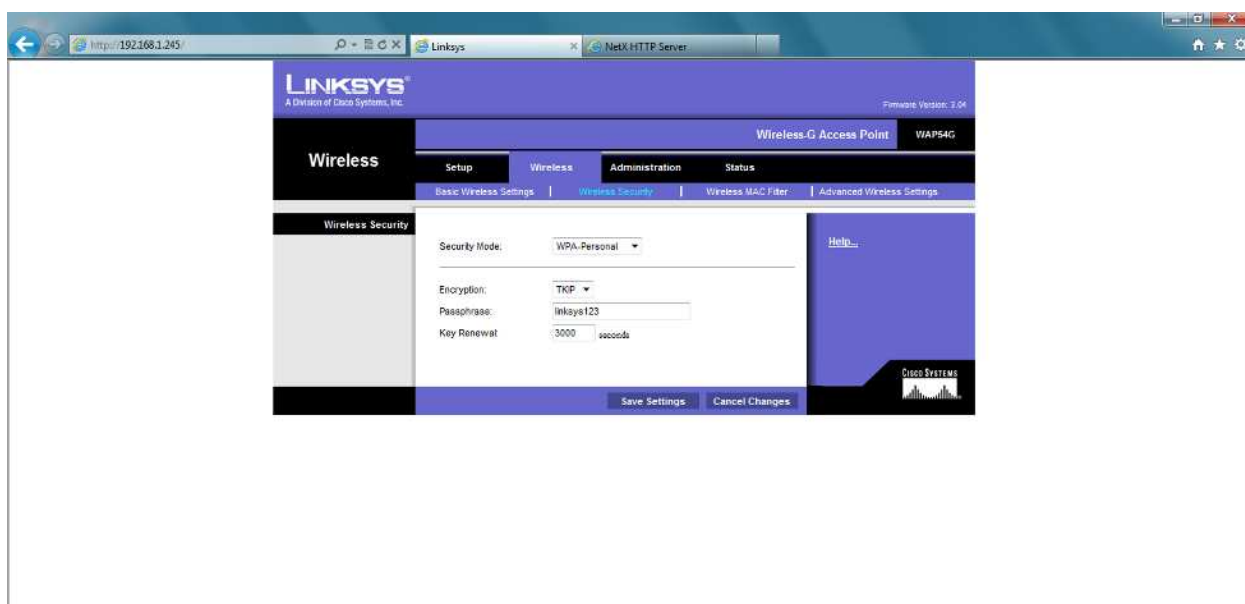
[Wireless] > [Basic Wireless Settings] で、以下を選択してください。

- Mode : Mixed
- Network Name (SSID) : linksysWAP54G
- Channel : 6-2.437GHz
- SSID Broadcast : Enabled



[Wireless] > [Wireless Security] で、以下を選択してください。

- Security Mode : WPA-Personal
- Encryption : TKIP
- Passphrase : linksys123
- Key Renewal : 3000 seconds



注 : この SSID と Passphrase は、[linksysWAP54G] と [linksys123] でなければなりません。(スタティック IP プロジェクトイメージは、上記の SSID、パスワード、Security mode でハードコーディングされているため)。

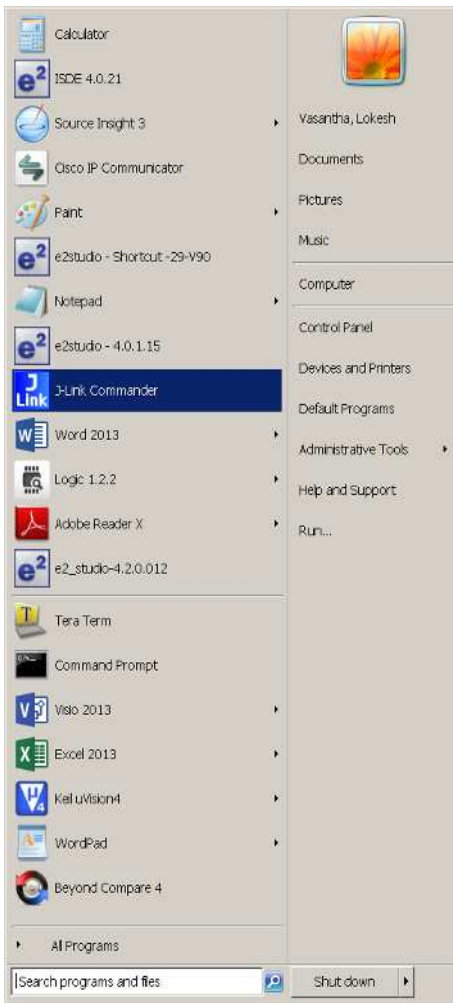
PC、スマートフォン、タブレット PC は、AP (アクセスポイント - 192.168.1.245)と同じネットワーク (192.168.1.X) に設定してください。ここで、PC、スマートフォン、タブレット PC から AP に Ping を飛ばし、デバイスが 192.168.1.x のネットワークに接続できていることを確認してください。

8.2 イメージのダウンロード

この章では、このアプリケーションノートに含まれている、あらかじめビルドされた、[Wifi_static.hex] と [Wifi_dynamic.hex] ファイルを、PE-HMI1 キットのフラッシュメモリに J-Link commander を使ってプログラムする方法を説明します。

J-Link が hex ファイルを PE-HMI1 キットのフラッシュにプログラムできるように、[Wifi_static.hex] か [Wifi_dynamic.hex] ファイルを PC の [C:\] (C ドライブ) にコピーしてください。ここで以下に示すように、J-Link を使って PE-HMI1 キットにイメージをダウンロードします。

1. 図に示すように、J-Link Commander を起動します。(これはすでにプロジェクト PC にインストール済みです。)
2. J-Link Shell で、**[Device]** と **[speed]** を設定してください。スナップショットに示すように、フラッシュを消去し、[Wifi_static.hex] か [Wifi_dynamic.hex] をロードしてください。



```

J-Link Commander
Compiled Sep 18 2015 20:22:15
DLL version U5.02d, compiled Sep 18 2015 20:21:49
Firmware: J-Link OB RX621-ARM-SWD V1 compiled Nov  4 2014 10:47:22
Hardware: U2.10
S/N: 700000317
Emulator has Trace capability
UTarget = 3.300U
Info: Found SWD-DP with ID 0x5BA02477
Info: Found Cortex-M4 r0p1, Little endian.
Info: FPUnit: 6 code (BP) slots and 2 literal slots
Info: CoreSight components:
Info: ROMTbl 0 @ E00FF000
Info: ROMTbl 0 [0]: FFF0F000, CID: B105E00D, PID: 000BB00C SCS
Info: ROMTbl 0 [1]: FFF02000, CID: B105E00D, PID: 003BB002 DWT
Info: ROMTbl 0 [2]: FFF03000, CID: B105E00D, PID: 002BB003 FPB
Info: ROMTbl 0 [3]: FFF01000, CID: B105E00D, PID: 003BB001 ITM
Info: ROMTbl 0 [4]: FFF41000, CID: B105900D, PID: 000BB9A1 TPIU
Info: ROMTbl 0 [5]: FFF42000, CID: B105900D, PID: 000BB925 ETM
Info: ROMTbl 0 [6]: FFF43000, CID: B105900D, PID: 002BB908 CSTF
Info: ROMTbl 0 [7]: FFF44000, CID: B105900D, PID: 001BB961 TMC
Info: ROMTbl 0 [8]: FFF45000, CID: B105F00D, PID: 001BB101 TSG
Found 1 JTAG device, Total IRLen = 4:
Cortex-M4 identified.
Target interface speed: 100 kHz
J-Link>
    
```

```
J-Link Commander
SEgger J-Link Commander V5.02d ('?' for help)
Compiled Sep 18 2015 20:22:15
DLL version V5.02d, compiled Sep 18 2015 20:21:49
Firmware: J-Link Lite-Cortex-M V8 compiled Aug 20 2015 17:57:19
Hardware: V8.00
S/N: 528000524
Feature(s): GDB
Emulator has Trace capability
UTarget = 3.293U
Info: TotalIRLen = 4, IRPrint = 0x01
Info: Found Cortex-M4 r0p1, Little endian.
Info: FPUUnit: 6 code (BP) slots and 2 literal slots
Info: CoreSight components:
Info: ROMTbl 0 @ E00FF000
Info: ROMTbl 0 [0]: FFF0F000, CID: B105E00D, PID: 000BB00C SCS
Info: ROMTbl 0 [1]: FFF02000, CID: B105E00D, PID: 003BB002 DWT
Info: ROMTbl 0 [2]: FFF03000, CID: B105E00D, PID: 002BB003 FPB
Info: ROMTbl 0 [3]: FFF01000, CID: B105E00D, PID: 003BB001 ITM
Info: ROMTbl 0 [4]: FFF41000, CID: B105900D, PID: 000BB9A1 TPIU
Info: ROMTbl 0 [5]: FFF42000, CID: B105900D, PID: 000BB925 ETM
Info: ROMTbl 0 [6]: FFF43000, CID: B105900D, PID: 002BB908 CSTF
Info: ROMTbl 0 [7]: FFF44000, CID: B105900D, PID: 001BB961 TMC
Info: ROMTbl 0 [8]: FFF45000, CID: B105F00D, PID: 001BB101 TSG
Found 1 JTAG device, Total IRLen = 4:
#0 Id: 0x5BA00477, IRLen: 04, IRPrint: 0x1, CoreSight JTAG-DP (ARM)
Cortex-M4 identified.
Target interface speed: 100 kHz
J-Link>Device R7FS7G2
Info: Device "R7FS7G2" selected.
Reconnecting to target...
Info: TotalIRLen = 4, IRPrint = 0x01
Info: TotalIRLen = 4, IRPrint = 0x01
Info: Found Cortex-M4 r0p1, Little endian.
Info: FPUUnit: 6 code (BP) slots and 2 literal slots
Info: CoreSight components:
Info: ROMTbl 0 @ E00FF000
Info: ROMTbl 0 [0]: FFF0F000, CID: B105E00D, PID: 000BB00C SCS
Info: ROMTbl 0 [1]: FFF02000, CID: B105E00D, PID: 003BB002 DWT
Info: ROMTbl 0 [2]: FFF03000, CID: B105E00D, PID: 002BB003 FPB
Info: ROMTbl 0 [3]: FFF01000, CID: B105E00D, PID: 003BB001 ITM
Info: ROMTbl 0 [4]: FFF41000, CID: B105900D, PID: 000BB9A1 TPIU
Info: ROMTbl 0 [5]: FFF42000, CID: B105900D, PID: 000BB925 ETM
Info: ROMTbl 0 [6]: FFF43000, CID: B105900D, PID: 002BB908 CSTF
Info: ROMTbl 0 [7]: FFF44000, CID: B105900D, PID: 001BB961 TMC
Info: ROMTbl 0 [8]: FFF45000, CID: B105F00D, PID: 001BB101 TSG
J-Link>speed 12000
Target interface speed: 2000 kHz
J-Link>erase
Erasing device (R7FS7G2)...
Info: J-Link: Flash download: Only internal flash banks will be erased.
To enable erasing of other flash banks like QSPI or CFI, it needs to be enabled
via "exec EnableEraseAllFlashBanks"
Info: J-Link: Flash download: Total time needed: 9.651s (Prepare: 0.095s, Compare: 0.000s, Erase: 9.548s, Program: 0.000s, Verify: 0.000s, Restore: 0.007s)
Erasing done.
J-Link>loadbin c:\Wifi.hex, 0
Downloading file [c:\Wifi.hex]...Info: J-Link: Flash download: Flash programming
performed for 2 ranges (2359296 bytes)
Info: J-Link: Flash download: Total time needed: 19.091s (Prepare: 0.340s, Compare: 0.114s, Erase: 0.000s, Program: 18.334s, Verify: 0.053s, Restore: 0.248s)
O.K.
J-Link>
```

イメージがプログラムされたら、ボードをリセットしてください。これで、PE-HMI1 キットに、Thermostat アプリケーションが入りました。PE-HMI1 キットのディスプレイ画面でアプリケーションが正しくロードされたかどうかを確認できます。

8.3 プロジェクトの実行

Thermostat アプリケーションと Wi-Fi アプリケーションをボードで実行したら、タッチインターフェースを使って日時を設定してください。

PC、スマートフォン、タブレットデバイスでブラウザを開き、アドレスバーを使って、HMI ボードの IP アドレス [192.168.1.11] を入力してください。(PC、タブレット、スマートフォンが、同じ Wi-Fi ネットワーク : [192.168.1.x] にあることを確認してください) ページがロードされたら、以下のスナップショットのページが表示され、日時、温度が画面に表示されます。

ブラウザ画面で、[LED CONTROL] を [BLINK] (点滅)、[OFF] (消灯)、[ON] (点灯) に切り替えることができます。ユーザ LED は、PE-HMI1 キット上にあります : (User) LED1.[BRIGHTNESS CONTROL] の [UP] と [DN] ボタンで PE-HMI1 画面の輝度を変えることができます。

タッチスクリーンを押したときのクリック音の音量も [VOLUME CONTROL] の [UP] と [DN] ボタンで変えることができます。音量設定もまた、HMI ボードの [Settings] > [Display] で確認することができます。



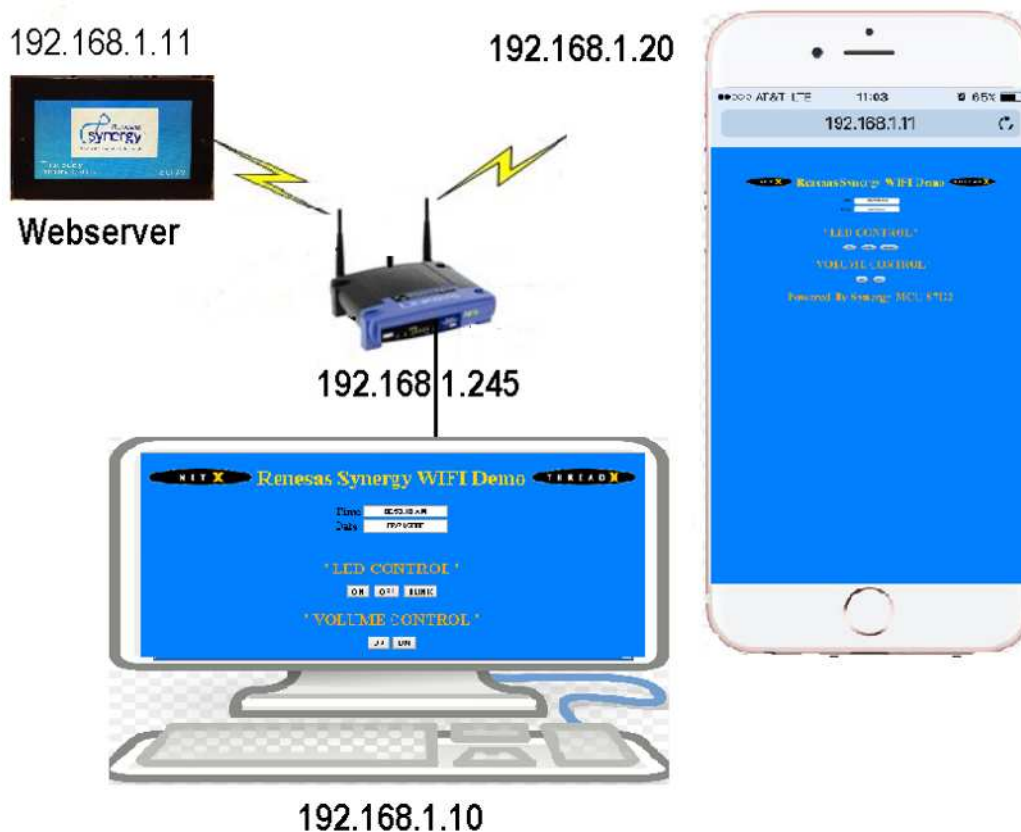
9. 付録 : PE-HMI1 v2.0 キットの Wi-Fi アプリケーション (ダイナミック IP アドレスモード)

サンプルアプリケーションには PE-HMI1 2.0 キット上にある HMI Thermostat アプリケーションとウェブサーバアプリケーションが含まれています。ダイナミック IP アドレスモードは、PE-HMI1 キット上で動作する DHCP クライアントを使って選択されます。PE-HMI1 キットは IP アドレスをルーターないし AP で動作する DHCP サーバから取得します。Wi-Fi 接続された PC、タブレット、またはスマートフォンからルーターに接続することで、ウェブサーバアプリケーションに Wi-Fi 経由でアクセスすることができます。

以下の IP アドレスが、サンプルプログラムの設定で使用されます。

- PE-HMI ボードは DHCP サーバから取得した IP アドレスを使用します。(例 : 192.168.1.11)
- サンプル事例での Linksys アクセスポイント、ないしルーターの IP アドレス : 192.168.1.245
- PC とスマートフォン用に取得した IP アドレス : 192.168.1.10, 192.168.1.20.

注 : このモードでは、マニュアル操作で IP アドレスを設定する必要はありません。



9.1 プロジェクトの設定

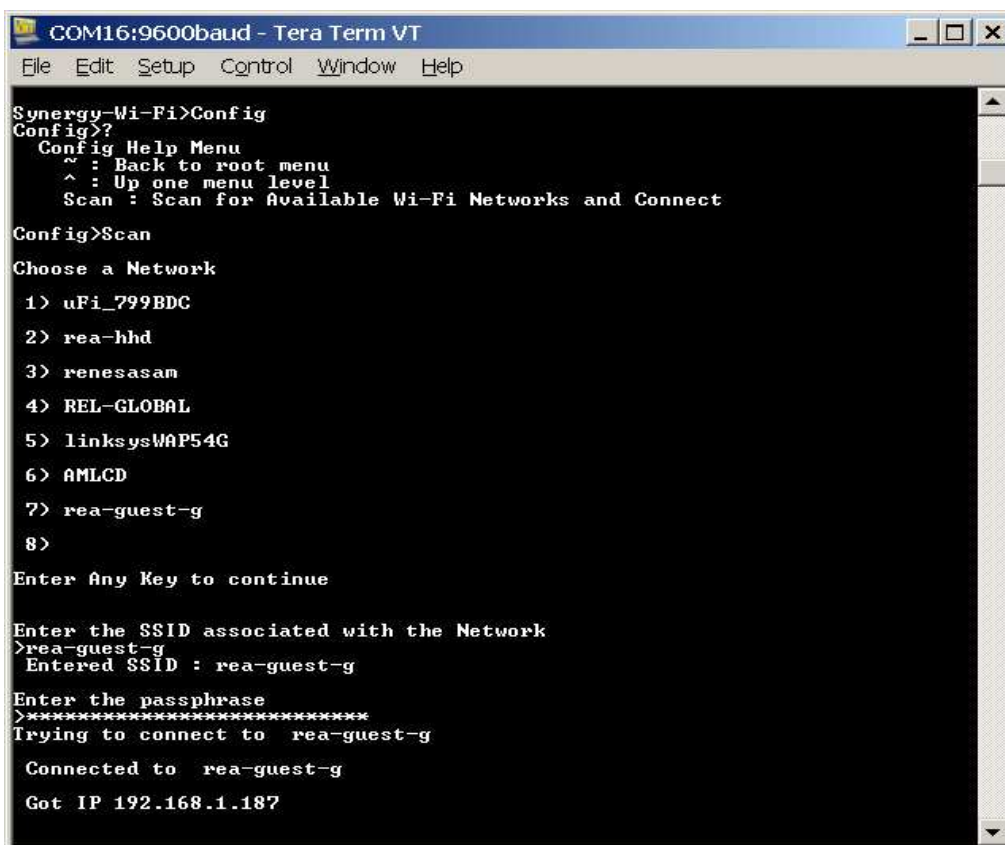
1. USB CDC コネクタを HMI ボード (J2) から PC の USB ポートに接続してください。
2. イメージのダウンロードとデバッグのため、J-Link を接続してください。(PE-HMI1 キットのクイックスタートガイドを参照し、PC から J-Link への J-Link デバッガ接続を設定してください)
3. イメージのダウンロード章に示すように、イメージを PE-HMI1 ボードにダウンロードしてください。

注：ボードにあらかじめインストールされていない場合は、イメージをダウンロードするか、Gallery からダウンロードしたアプリケーションプロジェクトでイメージをビルドしてください。

9.2 プロジェクトの実行

1. PE-HMI1 キットの電源を入れてください。Thermostat アプリケーションが実行され、Wi-Fi アプリケーションがボード上で動くためにユーザ入力待ちになります。
2. ここで、Tera term アプリケーションか何らかのコンソールアプリケーションを起動し、COM ポート (それを通じて CDC デバイスが接続されている) を選択してください。

注：デバイスが検出されない場合、それが動作させるドライバをダウンロードする必要があります。Gallery から入手する CDC デバイスアプリケーション例のより詳細については、USB CDC デバイスアプリケーションを参照してください。



```
COM16:9600baud - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
Synergy-Wi-Fi>Config
Config>?
Config Help Menu
  ~ : Back to root menu
  ^ : Up one menu level
  Scan : Scan for Available Wi-Fi Networks and Connect
Config>Scan
Choose a Network
1) uFi_799BDC
2) rea-hhd
3) renesasam
4) REL-GLOBAL
5) linksysWAP54G
6) AMLCD
7) rea-guest-g
8)
Enter Any Key to continue

Enter the SSID associated with the Network
>rea-guest-g
Entered SSID : rea-guest-g

Enter the passphrase
>*****
Trying to connect to rea-guest-g

Connected to rea-guest-g
Got IP 192.168.1.187
```

適切な COM ポートが選択されたら、リターンキーを押してください。上のスナップショットのようなコンソールが表示されます。設定メニューを表示するには、`Synergy-Wi-Fi>` プロンプトで `Config` とタイプしてください。

`Config>` プロンプトで、`scan` とタイプして、Enter キーを押してください。Enter キーを押すと、PE-HMI キットの Wi-Fi アプリケーションが起動し、近隣の利用可能な Wi-Fi ネットワークをスキャンします。

ネットワークがスキャンされると、Wi-Fi アプリケーションは利用可能な Wi-Fi ネットワーク (SSID) を表示します。ネットワークに接続するには、以下の手順に従ってください。

1. Enter キーを押し、接続したいネットワークの SSID を入力するプロンプトを表示します。
2. ネットワークのパスワードを入力してください。

SSID のパスワードが認証されると、アプリケーションは Wi-Fi ネットワークに接続し、PE-HMI1 キットで動作しているネットワークスタックが IP アドレスをルーターから取得します。IP 接続が確立すると、PC/タブレット/スマートフォンからブラウザを使い、PE-HMI1 キット上で動作しているウェブサーバアプリケーションにアクセスすることができます。

PC/タブレット/スマートフォンからブラウザを開き、アドレスバーを使って PE-HMI1 ボードの IP アドレス (192.168.1.187) を入力してください。(PC/タブレット/スマートフォンが、同じ Wi-Fi ネットワーク 192.168.1.x にいることを確認してください) ページがロードされたら、以下のスナップショットのページが表示されます。ブラウザ画面に、日時、温度が表示されます。

ブラウザ画面で、**[LED CONTROL]** を **[BLINK]** (点滅)、**[OFF]** (消灯)、**[ON]** (点灯) に切り替えることができます。ユーザ LED は、PE-HMI1 キット上にあります：(User) LED1。**[BRIGHTNESS CONTROL]** の **[UP]** と **[DN]** ボタンで PE-HMI1 画面の輝度を変えることができます。

タッチスクリーンを押したときのクリック音の音量も **[VOLUME CONTROL]** の **[UP]** と **[DN]** ボタンで変えることができます。音量設定もまた、HMI ボードの **[Settings]>[Display]** で確認することができます。



9.3 ダイナミック IP アドレスモードに関するトラブルシューティング

- このアプリケーションテストに、USB CDC ドライバがインストールされていることを確認してください。
- USB CDC デバイスが検出されないときは、PC 上のコンソールアプリケーションを閉じ、PE-HMI1 キットをリセットして、USB ケーブルを PC に接続してください。ここで、コンソールアプリケーションを起動してください。
- 所望の Wi-Fi ネットワークが Wi-Fi コントローラで検出されないときは、ネットワークの電波強度が良好であるかを確認してください。（PC/タブレット/スマートフォンで確認してください）良好なネットワーク信号が利用可能である場合は、PE-HMI1 キットをリセットして、Wi-Fi ネットワークを再スキャンしてください。

10. 参考資料

- GT202 / QCA 4002 ユーザーズガイド
- PE-HMI1 v2.0 ユーザーズマニュアル ハードウェア編
- PE-HMI1-V2.0 回路図
- Renesas Synergy ソフトウェアパッケージデータシート
- PE-HMI1 WIFI アプリケーション詳細 スタティック IP
- PE-HMI1 WIFI アプリケーション詳細 DHCP ベース

ホームページとサポート窓口

サポート <https://synergygallery.renesas.com/support>

技術的な質問の窓口の詳細

- 米国: https://renesas.zendesk.com/anonymous_requests/new
- ヨーロッパ: <https://www.renesas.com/en-eu/support/contact.html>
- 日本: <https://www.renesas.com/ja-jp/support/contact.html>

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2016.02.12	-	初版
1.01	2016.06.17	1	SSP v1.0.0 を指定
1.02	2016.11.18	-	書式の小有変更

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。

外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。

リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子

（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

同じグループのマイコンでも型名が違っていると、内部 ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が異なる製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

- 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器・システムの設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含まれます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
- 当社製品、本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
- 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
- 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、その他の不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しており、これらの用途に使用することはできません。たとえ、意図しない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
- 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
- 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
- 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
- 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、当社製品および技術は、(1)核兵器、化学兵器、生物兵器等の大量破壊兵器およびこれらを運搬することができるミサイル（無人航空機を含みます。）の開発、設計、製造、使用もしくは貯蔵等の目的、(2)通常兵器の開発、設計、製造または使用の目的、または(3)その他の国際的な平和および安全の維持の妨げとなる目的で、自ら使用せず、かつ、第三者に使用、販売、譲渡、輸出、賃貸もしくは使用許諾しないでください。
当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
- お客様の転売、貸与等により、本書（本ご注意書きを含みます。）記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は一切その責任を負わず、お客様にかかる使用に基づく当社への請求につき当社を免責いただきます。
- 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
- 本資料に記載された情報または当社製品に関し、ご不明点がある場合には、当社営業にお問い合わせください。
注1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社がその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。
注2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注1において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.3.0-1 2016.11)



ルネサスエレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24（豊洲フォレシア）

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口：<https://www.renesas.com/contact/>