

RX ファミリ

R20AN0312JJ0106

Rev.1.06

組み込み用 TCP/IP M3S-T4-Tiny を用いたサンプルプログラム

2016.11.30

Firmware Integration Technology

要旨

本資料は、組み込み用 TCP/IP M3S-T4-Tiny (以下、T4 ライブラリ)を用いたサンプルプログラムの情報を示します。

T4 は各種 [Renesas Starter Kit](#) 同梱の CPU ボードや、[がじえつとるねさす](#)の RX63N 搭載ボードや、サードパーティ製ボードで簡単に TCP/IP 通信の動作確認可能なサンプルを付属しております。本資料はこのサンプルの動作確認をするためのネットワーク接続方法、PC の設定方法、CPU ボードの設定方法を記します。

また、T4 ライブラリ本体や T4 ライブラリに関する簡易アプリケーション(Web サーバ、FTP サーバ、DHCP クライアント、DNS クライアント等)も用意しています。これらの詳細は以下 URL をご参照ください。

<https://www.renesas.com/mw/t4>

動作確認デバイス

RX62N, RX63N, RX64M, RX71M, RX65N

目次

1. アプリケーションノート構成	3
2. 開発環境	4
3. Ethernet サンプルドライバ	6
3.1 Ethernet サンプルドライバ変更内容	6
3.2 Ethernet サンプルドライバ・パッチプログラム	7
3.3 北斗電子製 RX62N,RX621 グループマイコン搭載ボードを使用する場合の変更	7
4. RX64M/RX63N/RX71M/RX65N 用サンプルプログラム環境	8
4.1 使用する FIT モジュール	8
4.2 ソフトウェア構成	9
4.3 ライブラリファイルのリンク方法	10
5. CS+プロジェクトへの変換方法	11
6. サンプルプログラム動作確認	12
6.1 Ethernet サンプルプログラムの動作確認方法	12
7. 注意事項	19

1. アプリケーションノート構成

本アプリケーションノートは、以下のものから構成されています。

表 1 アプリケーションノート構成

構成	内容
r20an0312jj0106-rx-t4.pdf	本書
readme_r22j.txt	サンプルプログラムの情報
workspace	
サンプルプログラム(sample)	
rx64m_rsk	Renesas Starter Kit+ for RX64M CPU ボード Ethernet 対応サンプルプログラム (ネイティブ T4 API 用) (e ² studio) (※1)
rx64m_rsk_socket (※3)	Renesas Starter Kit+ for RX64M CPU ボード Ethernet 対応サンプルプログラム (ソケット API 用) (e ² studio) (※1)
rx62n_rsk	Renesas Starter Kit+ for RX62N CPU ボード 北斗電子製 RX63N,RX631 グループマイコン搭載ボード(※2) Ethernet 対応サンプルプログラム (e ² studio) (※1)
rx63n_rsk	Renesas Starter Kit+ for RX63N CPU ボード Ethernet 対応サンプルプログラム (e ² studio) (※1)
rx63n_gr_sakura	がじえっとるねさす RX63N 搭載ボード Ethernet 対応サンプルプログラム (e ² studio) (※1)
rx63n_hokuto	北斗電子製 RX63N,RX631 グループ マイコン搭載ボード Ethernet 対応サンプルプログラム (e ² studio) (※1)
rx71m_rsk	Renesas Starter Kit+ for RX71M CPU ボード Ethernet 対応サンプルプログラム (e ² studio) (※1)
rx65n_rsk	Renesas Starter Kit+ for RX65N CPU ボード Ethernet 対応サンプルプログラム (e ² studio) (※1)
リファレンス(reference)	
rx62n_rx63n_ether_driver	RX62N/RX63N アプリケーションノートで掲載されているサ ンプルドライバ ドキュメント No. R02AN0015JJ0100 RX62N のみ対象です。
パッチプログラム(patch)	
ether_drv.zip	RX62N 用 ET_LINKSTA 未接続の場合に対応する Ether ドライ バ・パッチファイル。 他の MCU の場合は、Ethernet Module のコンフィグレーション ファイルの設定変更で対応できます。

(※1) e² studio プロジェクトは CS+へ変換して動作することが可能です。

(※2) 動作確認するためにはサンプルプログラムの修正が必要です。3.3 章を参照してください。

(※3) ソケット API 用サンプルプログラムは、Rev.1.06 では一時的に配布を停止しています。次リリース以降で配布再開する予定です。

2. 開発環境

弊社の開発環境を以下に示します。

ユーザアプリケーション開発時は以下のバージョンより新しいものをご使用ください。

[ソフトウェアツール]

- 統合開発環境
 - e² studio V5.2.0
 - CS+ V4.01.00
- C コンパイラ
 - - e² studio
 - Renesas RXC Toolchain V2.05.00
 - - CS+
 - CC-RX V2.05.00

[デバッグツール]

- E1 エミュレータ

[デバッグソフトウェア]

- - e² studio
 - Renesas RX Debug Support Version: 4.0.0.201511231025
- - CS+
 - デバッグ・コレクション・プラグイン V3.02.00.00

[ボード]

Ethernet:

- Renesas Starter Kit+ for RX64M (型名: [R0K50564MS100BE](#))
- Renesas Starter Kit+ for RX63N (型名: [R0K50563NS100BE](#))
- Renesas Starter Kit+ for RX62N (型名: [R0K5562N0S100BE](#))
- Renesas Starter Kit+ for RX71M (型名: [R0K50571MS100BE](#))
- Renesas Starter Kit+ for RX65N (型名: [RTK5005651C01000BR](#))
- 北斗電子製 RX62N,RX621 グループマイコン搭載ボード (型名: [HSBRX62N-A](#))
- 北斗電子製 RX63N,RX631 グループマイコン搭載ボード (型名: [HSBRX63NB シリーズ](#))
- がじえっとるねさす RX63N 搭載ボード (型名: [GR-SAKURA、GR-SAKURA-FULL](#))

その他、サンプルプログラムの実行に必要な機材、サンプルプログラムの動作確認については、6 章を参照してください。

[ボード改造ポイント：Ethernet のサンプルを動作させる場合]

(1) Renesas Starter Kit+ for RX62N CPU ボードの Ethernet 対応のサンプルプログラムを動作確認するためには、基板上のチップ抵抗の設定変更が必要です。これは PHY チップのリンク状態の信号をマイコンの ET_LINKSTA 端子に接続するためです。

Renesas Starter Kit+ for RX62N CPU ボード：

R93	→	外す
R91	→	付ける

(2) Renesas Starter Kit+ for RX64M CPU ボードと Renesas Starter Kit+ for RX71M CPU ボードの Ethernet 対応のサンプルプログラムを動作確認するためには、基板上のジャンパの設定変更が必要です。これは PHY チップの ETHERNET1 の信号をマイコンの端子に接続するためです。

Renesas Starter Kit+ for RX64M CPU ボード：

J16	→	1-2 間をショート
J18	→	1-2 間をショート
J20	→	1-2 間をショート

Renesas Starter Kit+ for RX71M CPU ボード：

J16	→	1-2 間をショート
J18	→	1-2 間をショート
J20	→	1-2 間をショート

(3) がじえつとるねさす RX63N 搭載ボード対応のサンプルプログラムを動作確認するためには、基板の JTAG インタフェースに 14 ピンヘッダの実装が必要です。これは E1 エミュレータと接続するためです。

3. Ethernet サンプルドライバ

3.1 Ethernet サンプルドライバ変更内容

RX62N のアプリケーションノートとして付属している Ethernet ドライバ (R02AN0015) の変更点は以下 6 点です。

■r_ether.c @ Line636 : link On 時の処理を追加してください。

```
void R_ETHER_Callback_Link_On(void)
{
    /* Please add necessary processing when becoming Link up. */
    extern void callback_link_on(uint32_t channel);
    callback_link_on(0);
} /* End of function R_ETHER_Callback_Link_On() */
```

■r_ether.c @ Line650 : link Off 時の処理を追加してください。

```
void R_ETHER_Callback_Link_Off(void)
{
    /* Please add necessary processing when becoming Link down. */
    extern void callback_link_off(uint32_t channel);
    callback_link_off(0);
} /* End of function R_ETHER_Callback_Link_Off() */
```

■r_ether.c @ Line784 : Ethernet 割り込みの有効化 784 行目付近

```
#if 1
    EDMAC.EESIPR.BIT.FRIP = 1;
    EDMAC.EESIPR.BIT.TCIP = 1;
#endif
```

■r_ether.c @ Line1088 : 割り込みステータスフラグの消去と、T4 処理関数の呼び出し

```
EDMAC.EESR.LONG = status_eesr; /* Clear EDMAC status bits */
lan_inthdr();
```

■r_ether_local.h @ Line39,Line41 : ディスクリプタの個数変更

```
/* The number of Rx descriptors. */
#define EMAC_NUM_RX_DESCRIPTOR (1)
/* The number of Tx descriptors. */
#define EMAC_NUM_TX_DESCRIPTOR (1)
```

■stacksct.h @ Line30 : スタックサイズの変更 30 行目付近 スタックサイズを 0x600 に変更してください。

```
#pragma stacksize si=0x600
```

3.2 Ethernet サンプルドライバ・パッチプログラム

RX62N、RX63N、RX64M、RX71M、RX65N の ET_LINKSTA 端子はマルチファンクションです。ET_LINKSTA 端子は LAN ケーブルの挿抜状況(リンク状態)をモニタするための端子です。

Renesas Starter Kit+ for RX64M の CPU ボード上、この端子はデフォルトで PHY チップと接続されています。しかし、Renesas Starter Kit+ for RX62N または RX63N 同梱の CPU ボードは、デフォルトで PHY チップと接続されていません。この回路を参考にユーザボードを作成した場合、しばしばユーザボードでも ET_LINKSTA 端子が PHY チップと未接続の場合があります。

一方 Ethernet ドライバは ET_LINKSTA 端子を割り込み信号として使用し、リンク状態の変化を検出します。ET_LINKSTA 端子が未接続の場合、サンプルプログラムは正常に動作しません。

<RX62N>

ET_LINKSTA 端子が接続されていないユーザボードでも動作可能なように、ソフトウェアポーリングでリンク状態の検出を行うパッチプログラムを用意しました。

パッチプログラムは Ethernet ドライバに含まれる同じ名称のファイルに上書きすることで使用できます。

<他>

Ethernet Module(R01AN2009)のコンフィグレーションファイルを確認してください。

3.3 北斗電子製 RX62N,RX621 グループマイコン搭載ボードを使用する場合の変更

北斗電子製 RX62N,RX621 グループマイコン搭載ボードを用いて動作確認する場合は、Renesas Starter Kit+ for RX62N 対応のサンプルプログラムを使用します。また、RX62N と PHY チップは RMII インタフェースで接続されています。ユーザは以下に示すコードを変更してください。

■r_ether.h @ Line59 : RMII インタフェースに変更

```
#define ETH_MODE_SEL          ETH_RMII_MODE
```

4. RX64M/RX63N/RX71M/RX65N 用サンプルプログラム環境

サンプルプログラム rx64m_rsk_socket、rx64m_rsk、rx63n_rsk、rx63n_gr_sakura、rx63n_hokuto、rx71m_rsk、rx65n_rsk のプロジェクトは、e² studio に含まれている FIT モジュール組み込み機能を用いてプロジェクトを作成しています。

4.1 使用する FIT モジュール

使用している FIT モジュールは以下の通りです。

- RX ファミリ 組み込み用 TCP/IP M3S-T4-Tiny 導入ガイド Firmware Integration Technology (R20AN0051)
- RX ファミリ Ethernet ドライバと組み込み用 TCP/IP M3S-T4-Tiny のインタフェース変換モジュール Firmware Integration Technology (R20AN0311)
- RX ファミリ イーサネットモジュール Firmware Integration Technology (R01AN2009)
- RX ファミリ システムタイマモジュール Firmware Integration Technology (R20AN0431)
- RX Family CMT Module Using Firmware Integration Technology (R01AN1856)
- RX ファミリ ボードサポートパッケージモジュール Firmware Integration Technology (R01AN1685)

また、rx64m_rsk_socket プロジェクトは、上記に加えて以下の FIT モジュールを使用しています。

- RX ファミリ 組み込み用 TCP/IP M3S-T4-Tiny ソケット API モジュール Firmware Integration Technology (R20AN0296)

rx63n_hokuto, rx63n_gr_sakura は、以下の FIT モジュールを変更しています。

- RX ファミリ ボードサポートパッケージモジュール Firmware Integration Technology (R01AN1685)

上記 FIT モジュールの詳細は、各 FIT モジュールに含まれるドキュメントを参照してください。

4.2 ソフトウェア構成

サンプルプログラムのソフトウェアおよび FIT モジュールの構成図を示します。

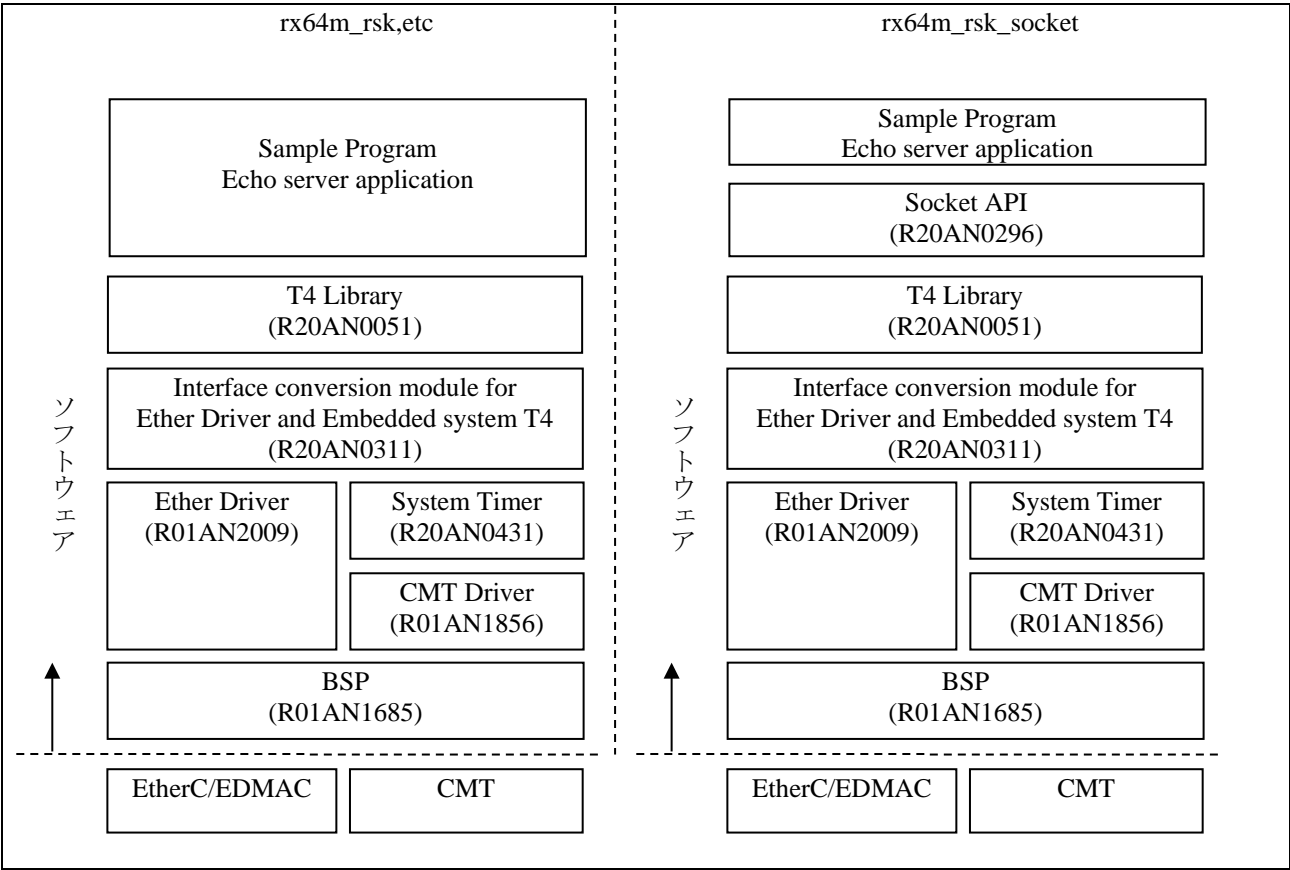


図 1 FIT モジュール構成図

4.3 ライブラリファイルのリンク方法

e² studio では、プロジェクト・ツリーにライブラリファイル(*.lib)を登録した場合、ツリー上には表示していますが、ビルドの対象外となります。

そのため、ユーザは T4 ライブラリの FIT モジュールを読み込んだ後、手動で T4 ライブラリファイルのリンク設定を行う必要があります。以下にリンク方法を示します。

- 「プロジェクト・エクスプローラー」 ウィンドウでプロジェクト名を右クリックし、「Renesas Tool Settings」をクリックします。
- 「プロパティ」画面で左のツリーに「設定」が選択されている状態で、「Linker」->「入力」を選択した後、右上の「追加」アイコンをクリックします。
- 「ファイル・パスの追加」画面で「ワークスペース」をクリックします。
- 「ファイルの選択」画面で r_t4_rx -> lib -> T4_Library_rxv1_ether_little.lib を選択し、「OK」をクリックします。
- 「ファイル・パスの追加」画面にもどりますので、「OK」をクリックします。
- 「プロパティ」画面にもどりますので、「OK」をクリックします。

5. CS+プロジェクトへの変換方法

e² studio のプロジェクトは、プロジェクト内に含まれている rpcpc ファイルを用いて、CS+プロジェクトへコンバートすることができます。変換方法を以下に示します。(RX64M 用のサンプルプログラムでの例)

- CS+ for CC を起動し、「e² studio / CubeSuite / ...」の「GO」ボタンを押します。
- 「e² studio プロジェクト・ファイル(*.rpcpc)」を選択して、*.rpcpc ファイルを開きます。
- 「プロジェクト変換設定」ウインドウが開き、ツリー上でプロジェクトを選択します。
- ツリーの右側のプロジェクト設定で、使用するマイクロコントローラを「RX64M」->「R5F564MLDxFC」を選択して「OK」を押します。CS+は変換されたプロジェクトを出力します。
- 「プロジェクトツリー」から「CC-RX」を選択します。
- 「共通オプション」タブ->の「CPU」->「命令セット・アーキテクチャ」を「RXv2 アーキテクチャ」に設定します。
- 「プロジェクトツリー」の「ファイル」->「src」の中の各フォルダには、echo_srv.c が登録されています。動作確認する echo_srv.c を除き、他の echo_srv.c は「右クリック」→「プロパティ」を選択後、「ビルドの対象とする」を「いいえ」に設定します。
- プロジェクトをビルドして、ビルド完了します。
- ユーザは環境に合わせてデバッグツールの設定を行ってください。その後、ユーザはサンプルプログラムの動作を確認することができます。

6. サンプルプログラム動作確認

6.1 Ethernet サンプルプログラムの動作確認方法

(1) 以下のようにハードウェアを接続します。

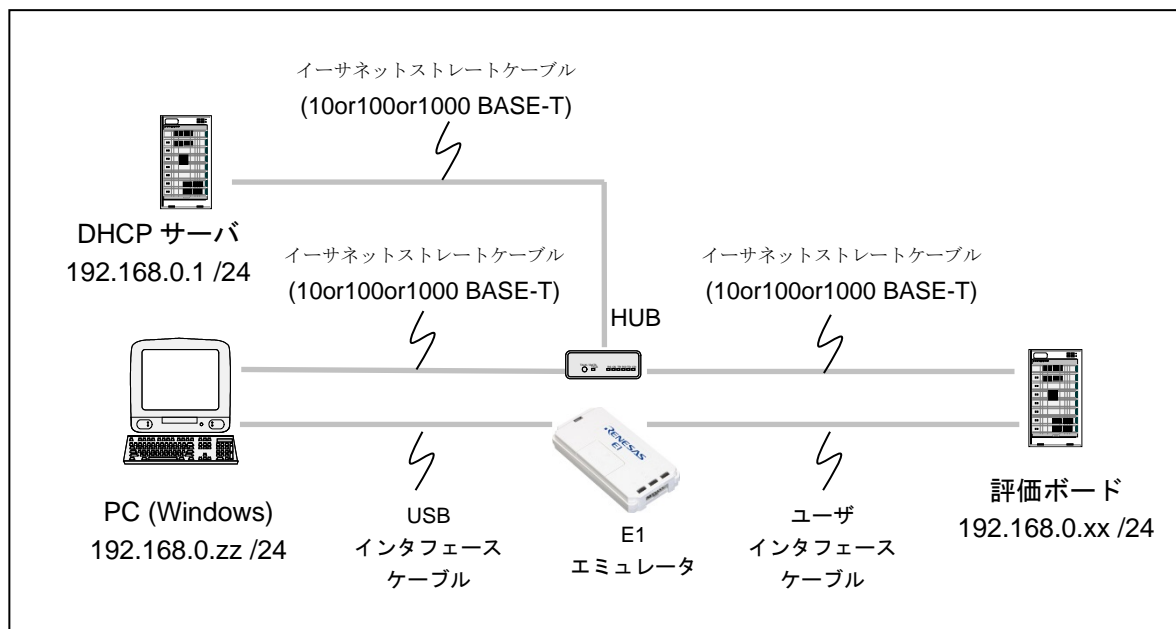


図 2 Ethernet サンプルプログラムの実行環境

図 2 の HUB について、弊社では以下の製品を使用して動作確認をしています。

- ・ NETGEAR 製 型名: GS108E

この HUB は「ポートミラーリング機能」が有り、Ethernet 上に流れるデータのモニタリング機能を提供します。ポートミラーリング機能は通常の HUB では実現できないパケットモニタリングの環境を実現出来ます。たとえば以下のような環境でボード A からボード B に送信した場合、通常の HUB だとボード B が繋がっているポートにしかデータを出力しませんが、ポートミラーリング機能があると、HUB に入力されたデータを無条件で特定ポートにミラーして出力することができます。これにより、1 対 1 通信を別 PC でパケットモニタすることが可能です。パケットモニタのソフトは Wireshark を推奨します。Wireshark を promiscuous モードにすることで、ボード間の 1 対 1 通信をモニタすることができます。

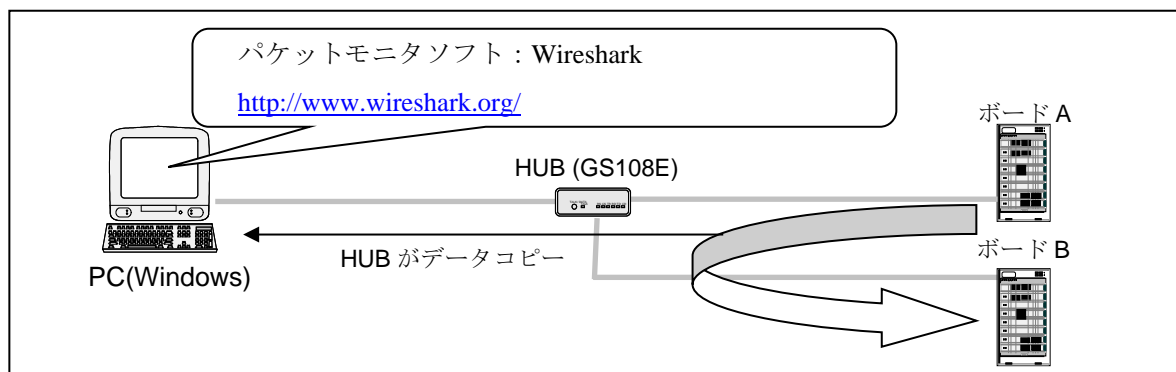


図 3 Ethernet サンプルプログラムの動作確認環境

(2) PC の設定を変更します。

Windows 7 の場合：

「コントロールパネル」→「ネットワークと共有センター」→「アダプターの設定の変更」をクリックします。

「ローカルネットワークの接続」を右クリックして、プロパティをクリックして「ローカルエリア接続プロパティ画面」を開きます。

「ネットワーク」タブを選択し、「インターネット プロトコル バージョン 4 (TCP/IPv4)」を選択して「プロパティ」ボタンをクリックします。

以下のダイアログボックスが開くので、「IP アドレスを自動的に取得する」を選択してください。

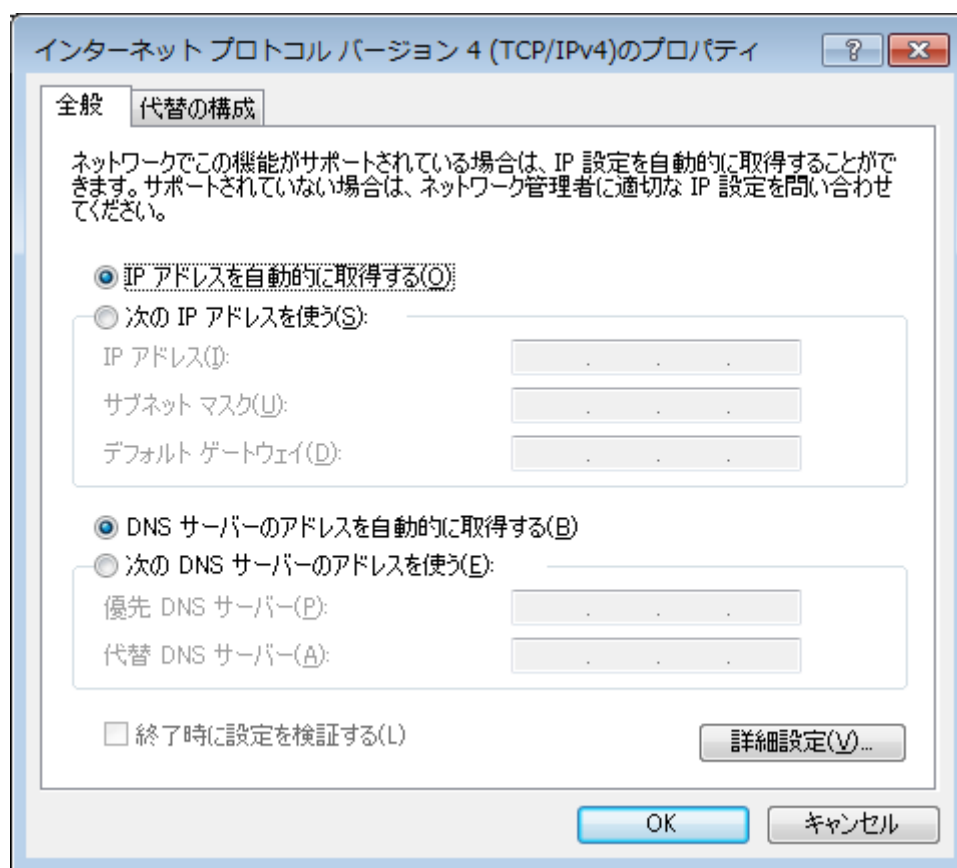



図 4 インターネットプロトコルバージョン 4 (TCP/IPv4) のプロパティ

設定後、OK ボタンをクリックしてダイアログボックスを閉じます。

- (3) サンプルプログラム(sample フォルダ)を起動します。
 - (4) [プロジェクト] → [プロジェクトのビルド] の順でクリックします。
 - (5) EI エミュレータを接続し、[実行] → [デバッグ] の順でクリックします。
 - (6) [デバッグ]ビューにある  ボタンをクリックするか、[F8] キーを入力して、プログラムを実行します。
 - (7) マイコンに割り当てられている IP アドレスを確認します。
- サンプルプログラムを実行すると、DHCP サーバから IP アドレスが割り当てられます。
- e² studio の Renesas デバッグ仮想コンソール上で、割り当てられた IP アドレスを確認することができます。

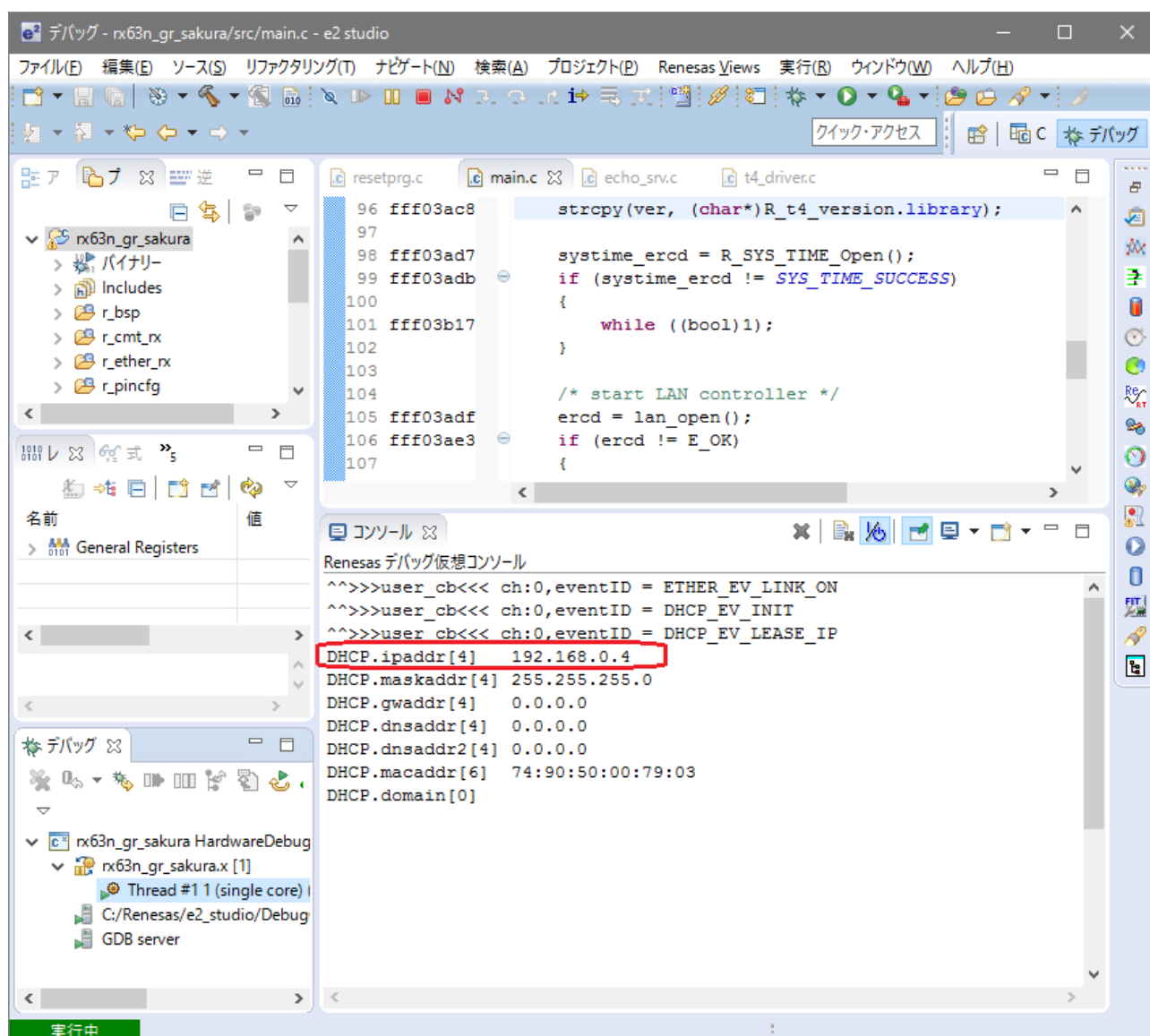
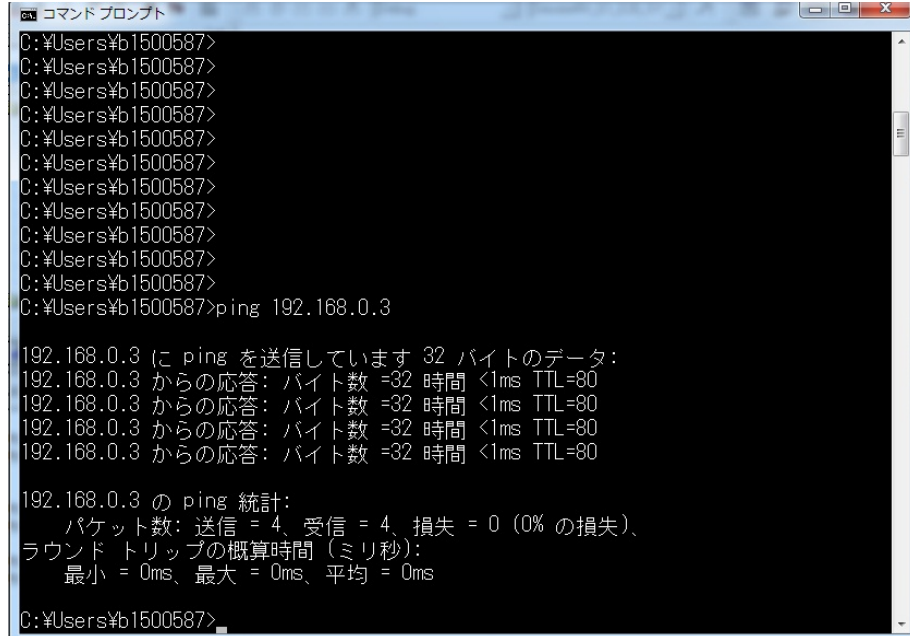


図 5 IP アドレスの表示例

図 5 の例は、マイコンに割り当てられた IP アドレスが 192.168.0.4 であることを示します。

PC (Windows) 側の IP アドレスを確認したい場合は、コマンドプロンプトから ipconfig を実行してください。

- (8) コマンドプロンプトからマイコンの IP アドレスに対し ping を実行



```
コマンドプロンプト
C:\Users\b1500587>
C:\Users\b1500587>
C:\Users\b1500587>
C:\Users\b1500587>
C:\Users\b1500587>
C:\Users\b1500587>
C:\Users\b1500587>
C:\Users\b1500587>
C:\Users\b1500587>
C:\Users\b1500587>
C:\Users\b1500587>ping 192.168.0.3

192.168.0.3 に ping を送信しています 32 バイトのデータ:
192.168.0.3 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=80
192.168.0.3 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=80
192.168.0.3 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=80
192.168.0.3 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=80

192.168.0.3 の ping 統計:
    パケット数: 送信 = 4、受信 = 4、損失 = 0 (0% の損失)、
    ラウンド トリップの概算時間 (ミリ秒):
        最小 = 0ms、最大 = 0ms、平均 = 0ms
C:\Users\b1500587>
```

図 6 ping の実行例

(9) コマンドプロンプトから telnet を実行

Windows 7 の場合、telnet コマンドを有効化する必要が有ります。

スタート→コントロールパネル→プログラムと機能

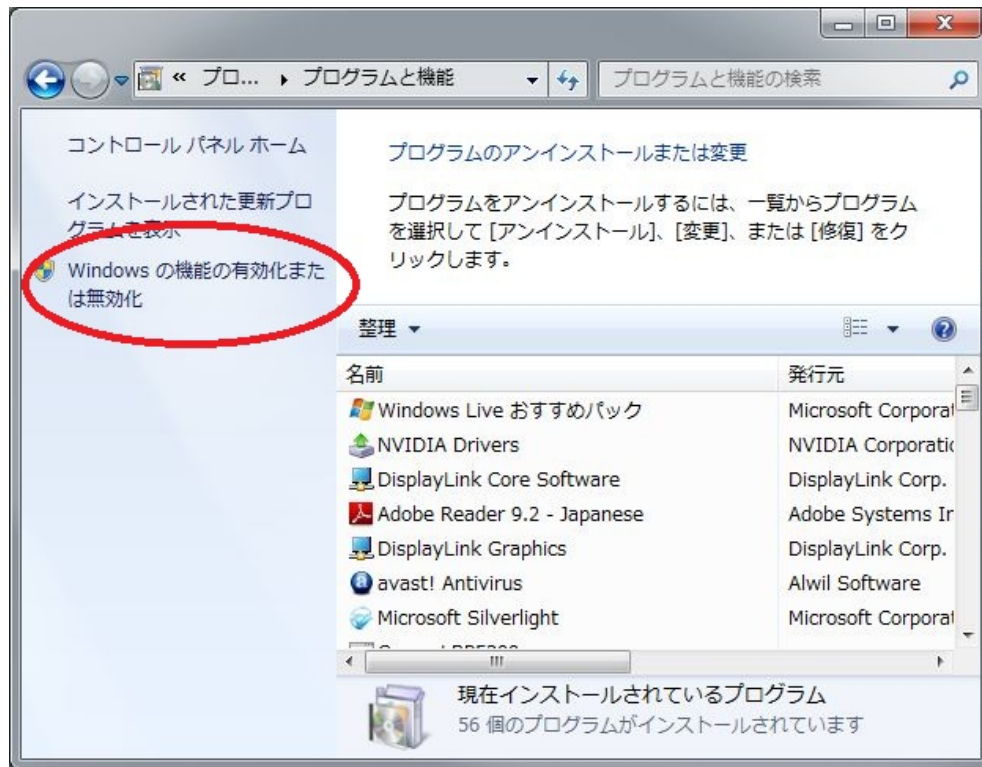


図 7 プログラムと機能

Telnet クライアントにチェックを入れてください。

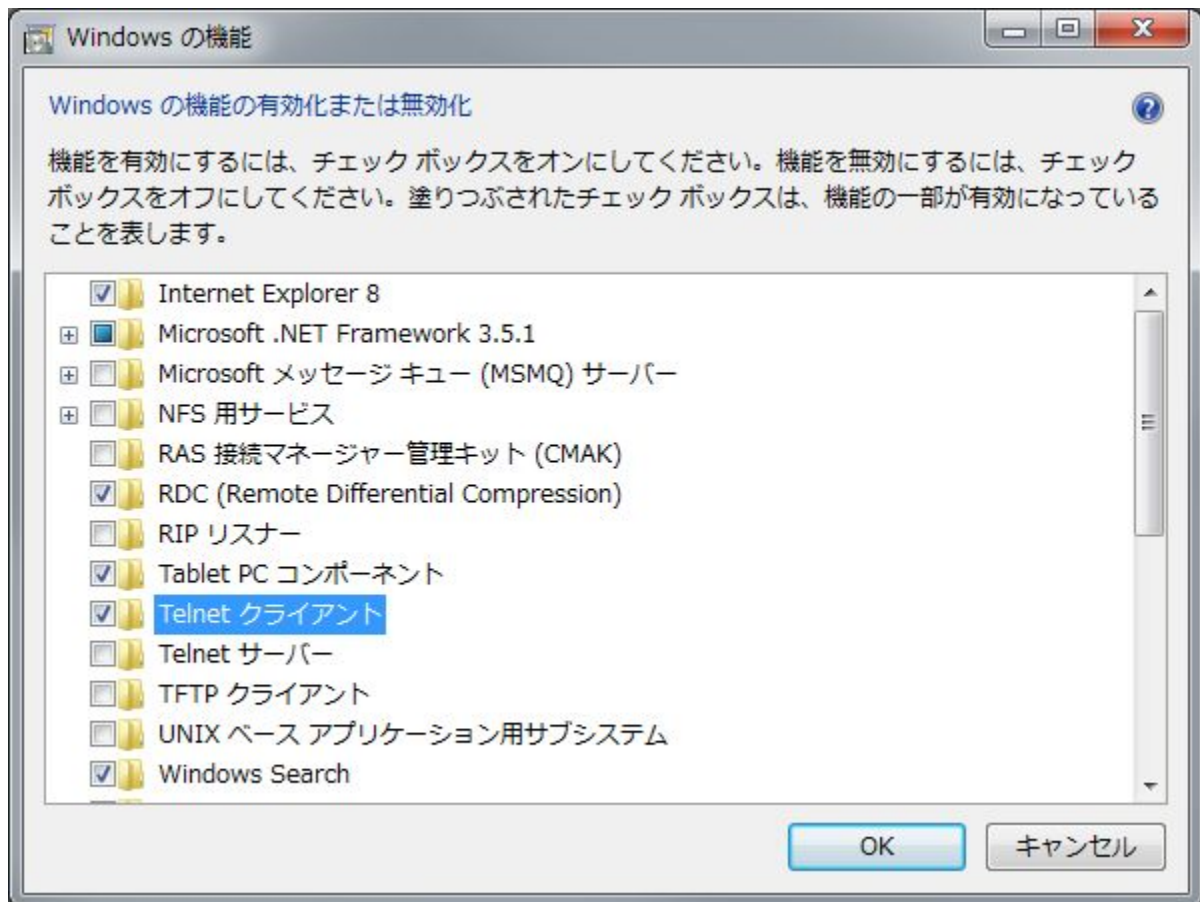


図 8 Telnet クライアント

コマンドプロンプトで、telnet 192.168.0.xx 1024 と入力してください。（192.168.0.xx は、マイコンに割り当てられた IP アドレスです）

画面が暗転した状態で、キーボードから入力を行ってください。

入力したデータが画面上に表示されれば動作確認 OK です。

Ctrl + “]” と入力し、続いて、”quit[enter キー入力]”と入力すると接続を切断できます。

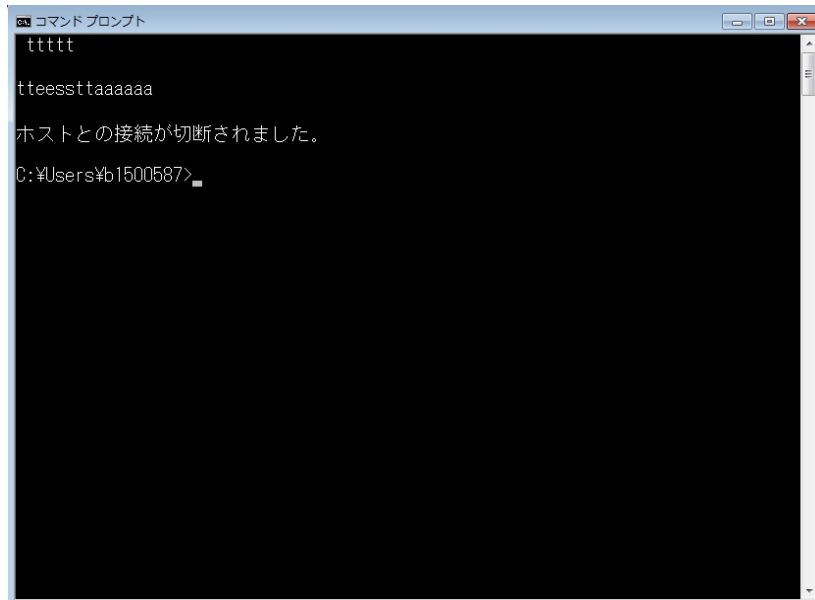


図 9 接続の切断

7. 注意事項

- (1) サンプルプログラムはリトルエンディアンのみ付属しています。
- (2) サンプルプログラムの MAC アドレスは `config_tcpudp.c` の `_myethaddr` 変数に格納されています。
`_myethaddr` 変数(MAC アドレス)の初期値は必要に応じてシステムに合わせて変更してください。
- (3) RX62N を使用する場合、EDMAC が使用するディスクリプタの個数は、`r_ether_local.h` で定義しています。ユーザがディスクリプタの個数を変更する場合、受信ディスクリプタ数(マクロ名: `EMAC_NUM_RX_DESCRIPTOR`s)と送信ディスクリプタ数(マクロ名: `EMAC_NUM_TX_DESCRIPTOR`s)の合計が偶数になるように設定してください。

ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://www.renesas.com/>

お問合せ先

<http://www.renesas.com/contact/>

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
1.06	2016.11.30	3	表 1 の PDF 名称を更新
		6	3.1 Ethernet サンプルドライバの変更内容を更新
		8	4.1 使用する FIT モジュールを更新
		9	図 1 モジュール構成図を更新
		—	6 章のサンプルプログラムの実行環境、および、マイコンに割り当てられた IP アドレスの確認方法を変更
1.05	2016.10.01	—	RX71M と RX65N 用 RSK ボードに対応しました。 各種 FIT モジュールを更新しました。 リンク状態変化の検出タイミングを変更しました(RX63N、RX64M のサンプルプログラムのみ)。
1.04	2016.04.15	—	RX ファミリ Ethernet ドライバと組み込み用 TCP/IP M3S-T4-Tiny の インタフェース変換モジュール Rev.1.04 に合わせてアップデート
		—	RX ファミリ 組み込み用 TCP/IP M3S-T4-Tiny ソケット API モジュール Rev.1.30 に合わせてアップデート
		4	2. 開発環境 の[ボード改造ポイント : Ethernet のサンプルを動作させる場合]にがじえっとるねさす RX63N 搭載ボードの情報を追加
		5	3.3 北斗電子製 RX62N,RX621 グループマイコン搭載ボードを使用する場合の変更 を追加
1.03	2015.12.01	—	RX ファミリ用 組み込み用 TCP/IP M3S-T4-Tiny V.2.05 Release 00 に合わせてアップデート
1.02	2015.08.03	—	RX ファミリ用 組み込み用 TCP/IP M3S-T4-Tiny V.2.03 Release 00 に合わせてアップデート
1.01	2014.07.01	—	4.2 ソフトウェア構成 を追加 4.3 ライブラリファイルのリンク方法 を追加 "CubeSuite+ プロジェクトへの変換方法"を 4.4 章に移動
1.00	2014.05.01	—	初版発行

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えば、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

1. 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、お客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
3. 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に関し、当社は、何らの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。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。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。
5. 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）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置等
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（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、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お客様または第三者に損害が生じて、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障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。
7. 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については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、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。
8. 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。お客様がかかる法令を遵守しないこと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。
9. 本資料に記載されている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を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事情報に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き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、当社は何らの責任も負わず、お客様にご負担して頂きますのでご了承ください。
11. 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。

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。



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：<http://japan.renesas.com/contact/>