

RIN32M3 Module (RY9012A0)

R30AN0377JJ0101

Rev.1.01

2021.6.25

ソフトウェア PLC 接続ガイド: CODESYS for PROFINET

要旨

本アプリケーションノートでは、R-IN32M3 モジュールとソフトウェア PLC CODESYS を PROFINET RT 通信で接続、動作させるための手順について説明します。

ターゲットデバイス

R-IN32M3 モジュール

関連ドキュメント

資料名	資料番号
R-IN32M3 Module (RY9012A0) データシート	R19DS0109JJ****
R-IN32M3 Module (RY9012A0) ユーザーズマニュアル ハードウェア編	R19UH0122JJ****
R-IN32M3 Module (RY9012A0) ユーザーズマニュアル ソフトウェア編	R17US0002JJ****
R-IN32M3 Module (RY9012A0) クイックスタートガイド	R12QS0042JJ****
R-IN32M3 Module (RY9012A0) User's Implementation Guide	R30AN0386JJ****
R-IN32M3 Module 搭載アダプタボード YCONNECT-IT-I-RJ4501 ユーザーズマニュアル	R12UZ0094JJ****
R-IN32M3 Module (RY9012A0) アプリケーションノート RA6M3 / RA6M4 編	R30AN0388JJ****
R-IN32M3 Module (RY9012A0) アプリケーションノート RX66T 編	R12AN0111JJ****
ソフトウェアPLC接続ガイド CODESYS for EtherNet/IP	R30AN0378JD****
ソフトウェアPLC接続ガイド CODESYS for EtherCAT	R30AN0379JJ****
ソフトウェアPLC接続ガイド TwinCAT	R30AN0380JJ****

目次

1. 概要	3
1.1 動作環境	3
1.1.1 ソフトウェア環境	3
1.1.2 ハードウェア環境	4
2. CODESYS セットアップ	5
2.1 PROFINET project セットアップ	5
2.1.1 プロジェクト作成	5
2.1.2 デバイス情報のインストール (GSD)	6
2.1.3 Master および Slave Device の追加	8
3. CODESYS ネットワーク設定	11
3.1 ホスト PC の IP アドレス設定	11
3.2 ソフトウェア PLC 環境起動	12
3.2.1 Gateway Server の起動	12
3.2.2 ソフトウェア PLC の起動	12
3.3 ネットワーク構成	13
3.3.1 デバイス登録	13
3.3.2 ネットワークアダプタ設定	14
3.3.3 PN-Controller 設定	15
3.3.4 R-IN32M3 モジュール設定	15
4. CODESYS ネットワーク接続	16
4.1 プロジェクトダウンロード	16
4.2 プロジェクト実行	17
改訂記録	18

1. 概要

本書は、R-IN32M3 モジュールとソフトウェア PLC CODESYS との PROFINET 接続手順について説明します。

1.1 動作環境

ソフトウェア環境、ハードウェア環境の詳細は、サンプルパッケージ(r18an0052xx0***)に同梱されているホストマイコン向けサンプルソフトに対応するアプリケーションノートを参照してください。

表 1-1 サンプルソフトアプリケーションノート

資料名	資料番号
R-IN32M3 Module アプリケーションノート RA6M3 / RA6M4 編	R30AN0388JJ****
R-IN32M3 Module アプリケーションノート RX66T 編	R12AN0111JJ****

なお、本書で説明する接続手順は、以下の環境条件を満たしたことを前提としています。各評価ボードのセットアップ手法はサンプルパッケージに同梱されている各サンプルソフトに対応するアプリケーションノートを参照してください。

1.1.1 ソフトウェア環境

本書で使用するソフトウェア動作環境を表 1-2 に示します。まずは、これら環境をインストールしてください。

サンプルソフトウェア、各種ドキュメントはサンプルパッケージに同梱されています。

表 1-2 ソフトウェア環境

名称	リンク
R-IN32M3 モジュール サンプルパッケージ	r18an0052xx0***
CODESYS 株式会社リンクス	https://linx.jp/product/codesys/
Npcap NMAP.ORG	https://nmap.org/npcap/

1.1.2 ハードウェア環境

本書で説明する接続手順は下記のいずれかの構成を対象としています。

- ① R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボードと EK-RA6M3 または EK-RA6M4 との組合せ
- ② R-IN32M3 モジュール搭載アダプタボードと SK-S7G2 との組合せ
- ③ R-IN32M3 モジュール搭載 CPU カード

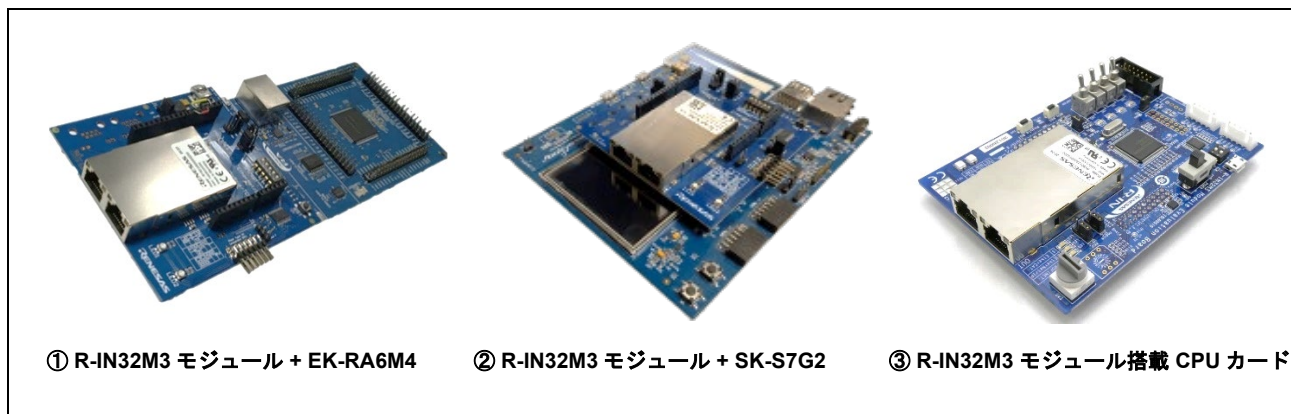


図 1.1 R-IN32M3 モジュール 開発環境

表 1-3 ハードウェア環境

名称	型番
R-IN32M3モジュール搭載アダプタボード	YCONNECT-IT-I-RJ450
R-IN32M3モジュール搭載 CPUカード	SEMB1320
RA6M3 MCUグループ評価キット	EK-RA6M3
RA6M4 MCUグループ評価キット	EK-RA6M4
SK-S7G2スタータキット	SK-S7G2

2. CODESYS セットアップ

2.1 PROFINET project セットアップ

2.1.1 プロジェクト作成

Windows スタートメニュー“CODESYS > CODESYS V** SP** Patch**” から CODESYS を起動し、“File” メニュー “New Project” を選択。

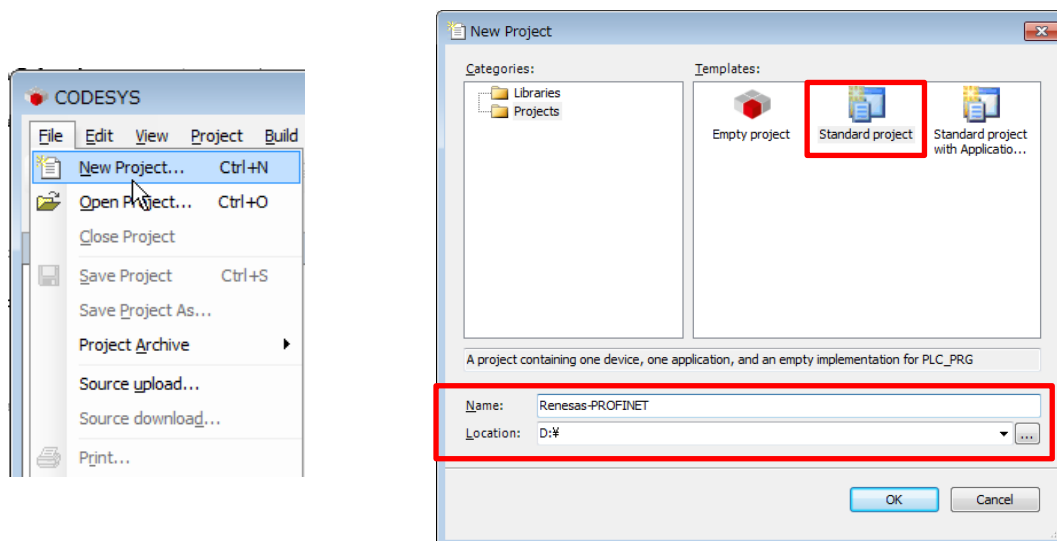


図 2.1 新規プロジェクト作成

“Categories” の “Projects” を選択し、“Templates” の “Standard project” を選択。

任意のプロジェクト名を指定し、プロジェクトを作成します。

“Standard Project” のウィンドウでは、使用環境に合わせて “Device” を選択します。本資料では、“CODESYS Control Win V3 x64” を例に説明します。

“PLC_PRG in” には “Structured Text (ST)” を選択します。

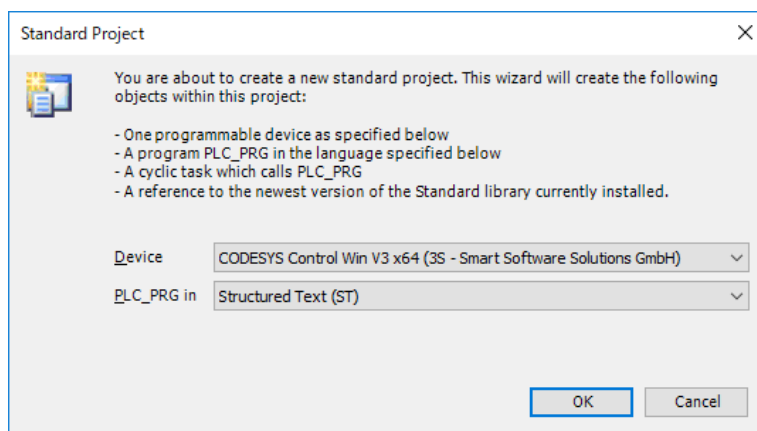


図 2.2 Device と PLC programming 選択

図 2.3 の様に指定したプロジェクト名のツリー内に "Device (CODESYS Control Win V3 x64)" が生成されます。

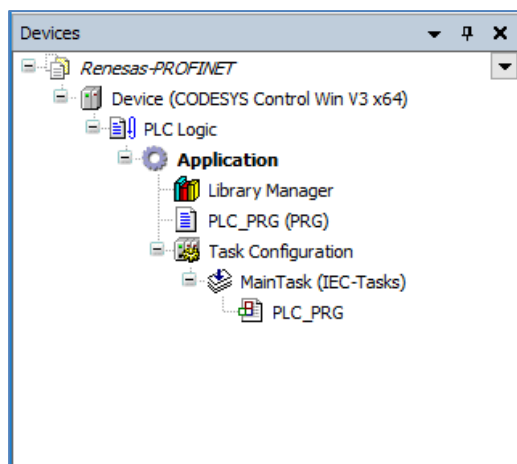


図 2.3 Project View

2.1.2 デバイス情報のインストール (GSD)

PROFINET スレーブデバイス情報を含む GSD(General Station Description)ファイルを CODESYS にインストールします。

メニュー “Tools” から “Device Repository...”を選択。

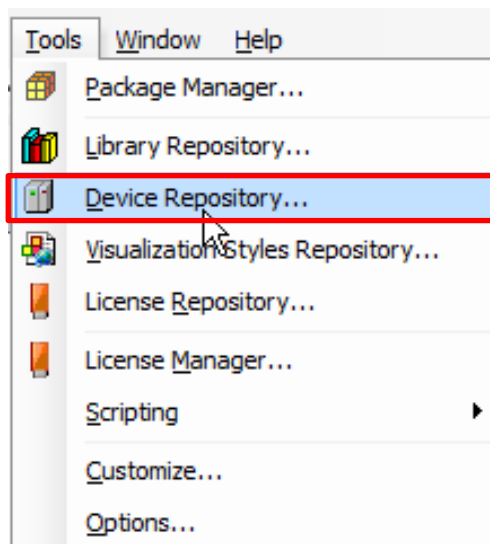


図 2.4 Device Repository

"Install" を押し、GSDML ファイルをインストールします。なお、R-IN32M3 モジュール サンプルパッケージには、アプリケーションごとに GSDML ファイルを用意しています (参照：表 2-1 GSDML ファイル)。インストールが完了すると "PROFINET IO Slave" に [R-IN32M3_Module] が登録されます。

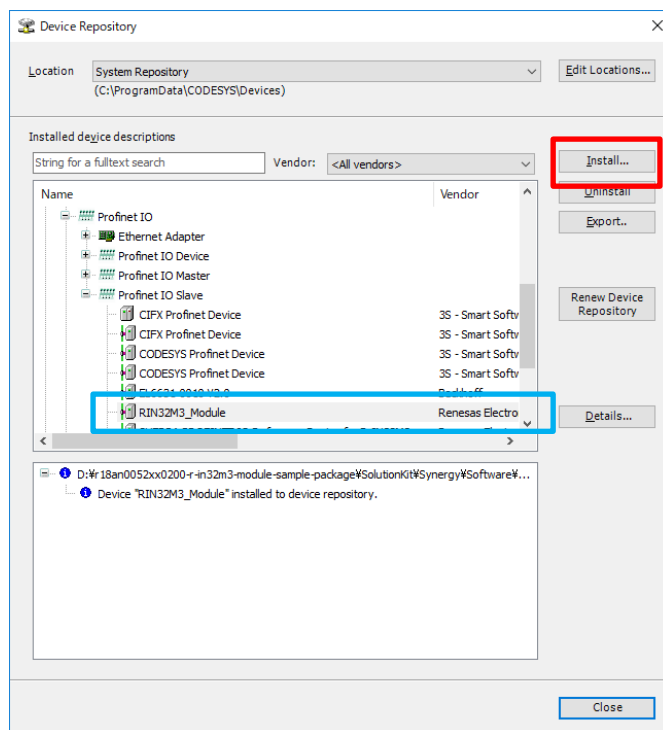


図 2.5 GSDML File インストール

表 2-1 GSDML ファイル

サンプルプロジェクト	アプリ	ディレクトリ
RA sample	ミラー	RA6_CCM_V***\appl\mirror_sample\ac\01_pnio_io_renesas\gsdml
	リモート IO	RA6_CCM_V***\appl\remote_io_sample\ac\01_pnio_io_renesas\gsdml
	センサー	RA6_CCM_V***\appl\sensor_sample\ac\01_pnio_io_renesas\gsdml
Synergy sample	ミラー	Synergy_CCM_V***\appl\2015013_irj45\ac\01_pnio_io_mirror\gsdml
RX66T sample	ミラー	RX66T_CCM_V***\appl\mirror_io_sample\01_pnio_io\gsdml
	リモート IO	RX66T_CCM_V***\appl\remote_io_sample\01_pnio_io\gsdml
	モーター	RX66T_CCM_V***\appl\motor_sample\01_pnio_io\gsdml

2.1.3 Master および Slave Device の追加

プロジェクトに PROFINET マスターと R-IN32M3 Module を追加します。

1.) イーサネットインタフェースの追加

"Device (CODESYS Control Win V3 x64)" を右クリックし、"Add Device..." を選択。

"Add Device" ダイアログで、"Fieldbuses > Ethernet Adapter" 下の "Ethernet" を選択し、"Add Device" で追加します。

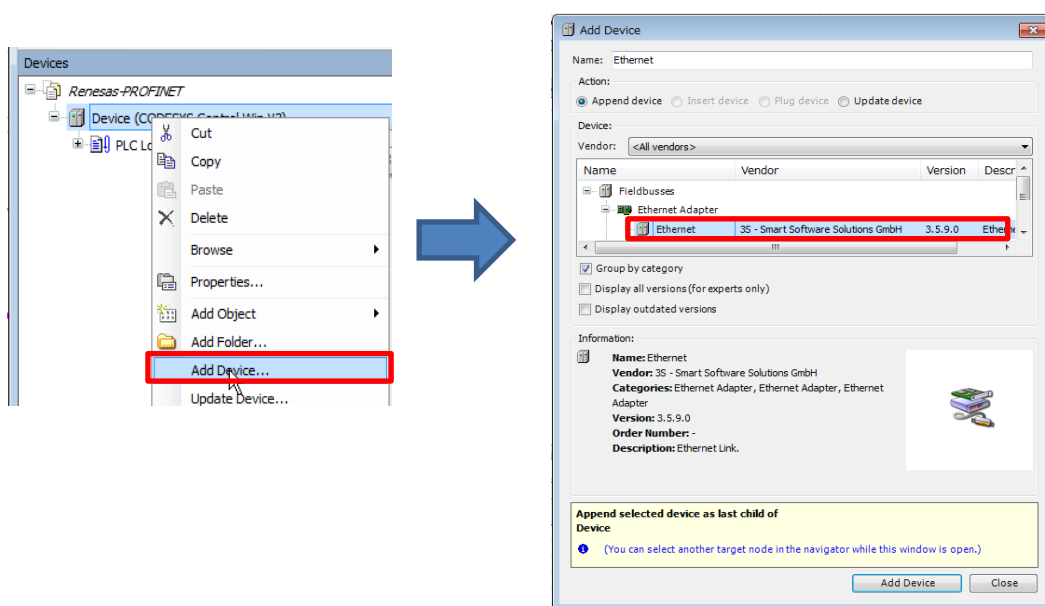


図 2.6 デバイス追加

"Device (CODESYS Control Win V3 x64)" 下に "Ethernet (Ethernet)" が追加されます。

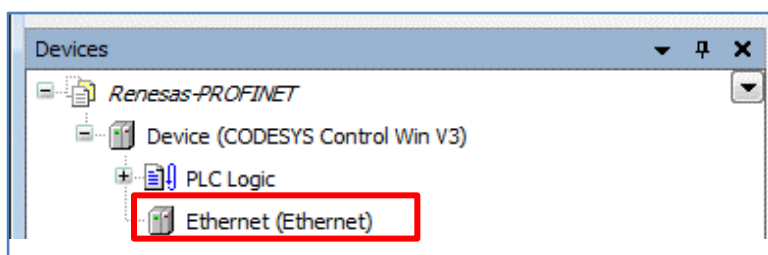


図 2.7 Ethernet Interface

2.) マスター PN Controller の追加

"Ethernet (Ethernet)" を右クリックし、"Add Device"ダイアログを開きます。

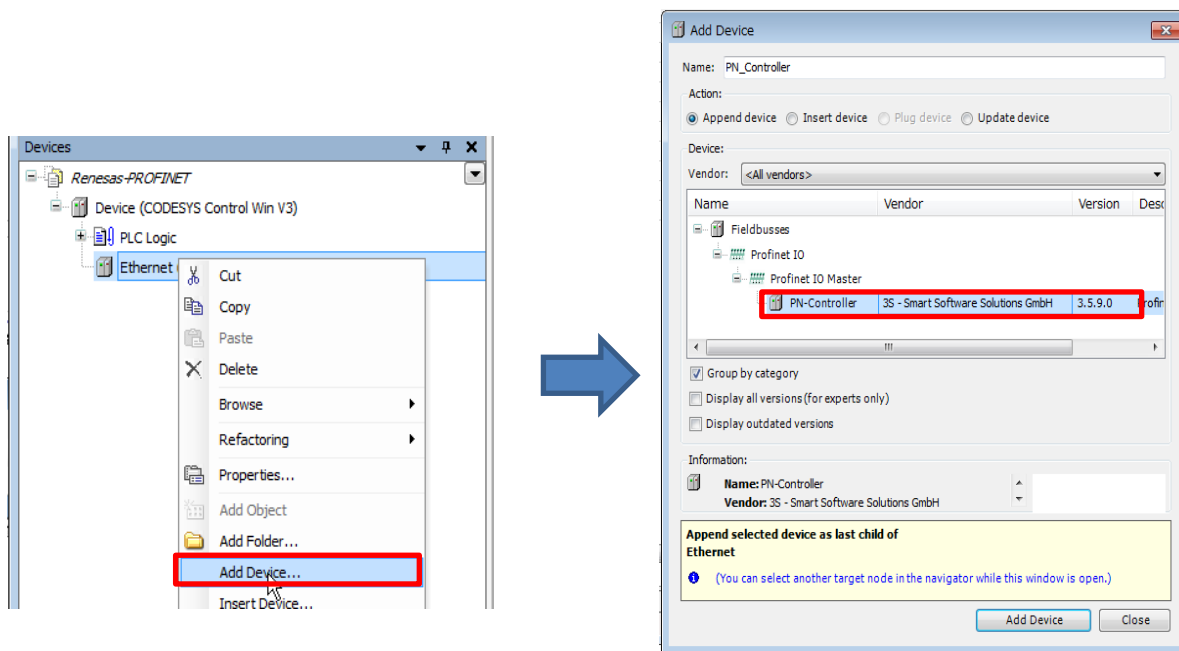


図 2.8 PROFINET Controller の追加

"Fieldbusses > Profinet IO > Profinet IO Master" 下の "PN-Controller" を選択し、"Add Device" することで "Ethernet (Ethernet)" 下に "PN-Controller" が追加されます。

3.) スレーブ R-IN32 Module の追加

"PN-Controller" を右クリックし、"Add Device"を選択。

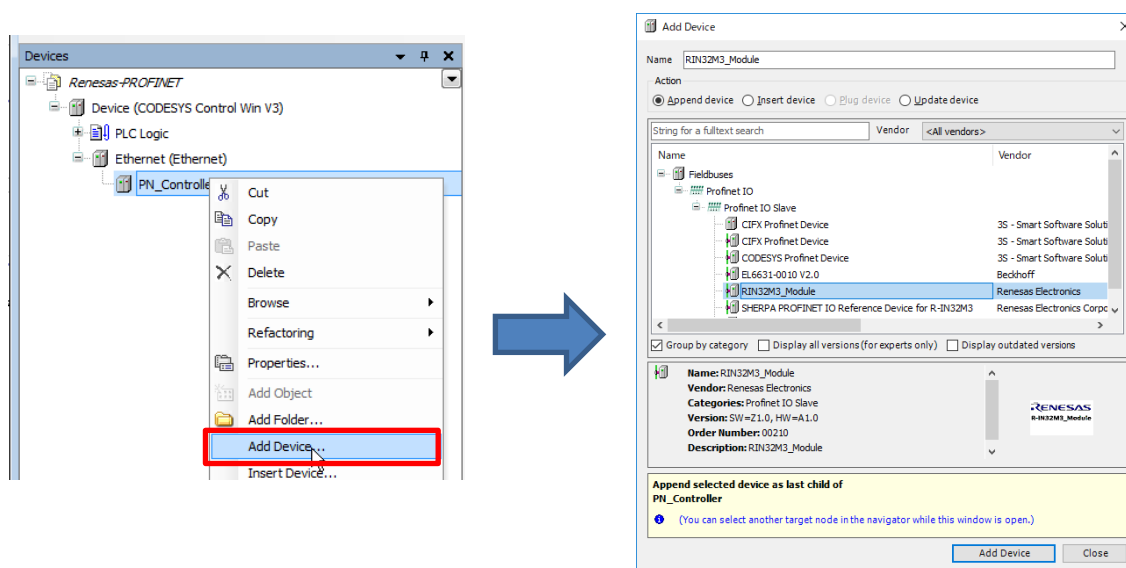


図 2.9 R-IN32M3 Module の選択

"Add Device" ダイアログで、"Fieldbuses > Profinet IO > Profinet IO Slave" 下の "RIN32M3_Module" を選択し、"Add Device" することで、"PN-Controller" 下に "R-IN32M3 Module"が追加されます。

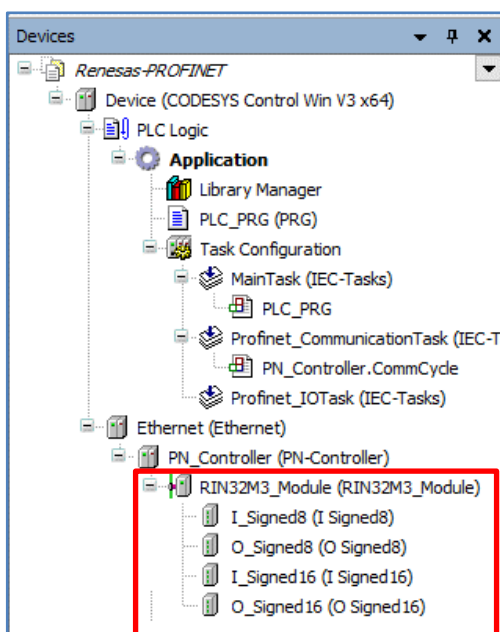


図 2.10 R-IN32M3 Module の追加

図 2.10 は、Synergy sample ミラーアプリの R-IN32M3 モジュールを追加した際の表示です。

3. CODESYS ネットワーク設定

このセクションでは、CODESYS からゲートウェイを介してターゲットソフトウェア PLC に接続する手順について説明します。

3.1 ホスト PC の IP アドレス設定

利用 PC のネットワーク設定をします。

「ネットワーク接続」から R-IN32M3 モジュールと接続するネットワークデバイスのプロパティを開きます。

"インターネット プロトコルバージョン 4 (TCP/IPv4)" のプロパティを開きます。

IP アドレス[192.168.0.1]、サブネット マスク[255.255.255.0] を設定し、固定 IP を設定します。

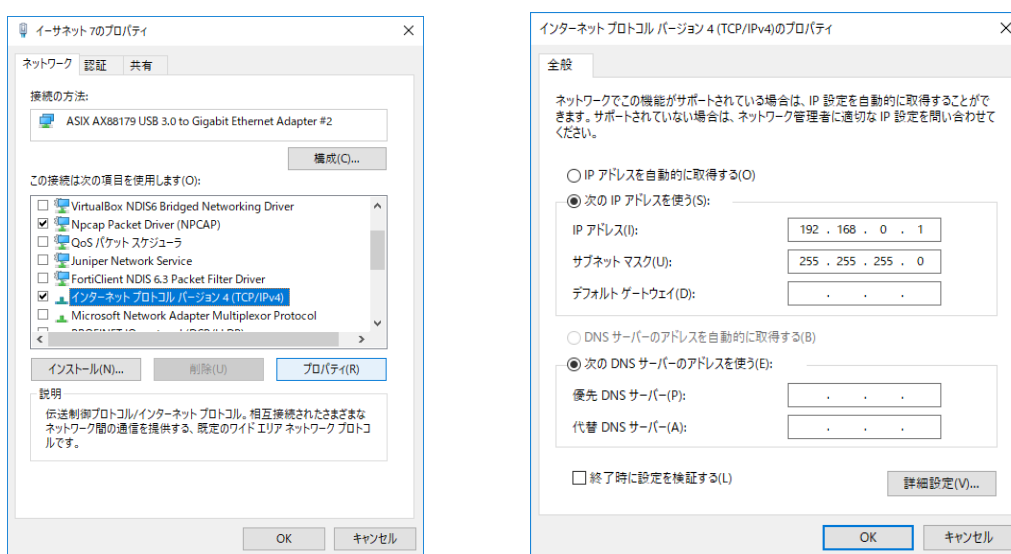


図 3.1 ネットワーク プロパティ設定

3.2 ソフトウェア PLC 環境起動

3.2.1 Gateway Server の起動

Windows スタートメニュー “CODESYS > CODESYS Gateway V3” から CODESYS Gateway を実行します。実行されるとタスクトレイにアイコン  が表示され Gateway Server が起動します。

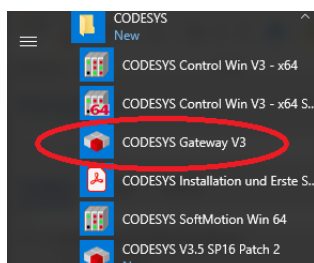



図 3.2 Gateway Server 開始

3.2.2 ソフトウェア PLC の起動

Windows スタートメニュー “CODESYS > CODESYS Control Win V3 x64 SysTray” から CODESYS コントローラを実行します。実行されるとタスクトレイにアイコン  が表示されます。

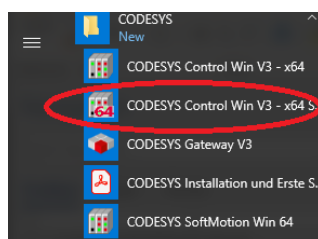


図 3.3 PLC コントローラ起動

タスクトレイの “CODESYS Control Win...” を右クリックし、“Start PLC”で PLC を起動します。

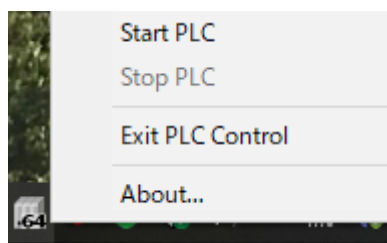


図 3.4 PLC コントローラ開始

3.3 ネットワーク構成

3.3.1 デバイス登録

CODESYS プロジェクトからソフトウェア PLC に接続するための設定を行います。

デバイスツリーの "Device (CODESYS Control Win V3 x64)" をダブルクリックします。

"Device" タブページの "Connection settings" を選択し、"Scan network..."を押します。

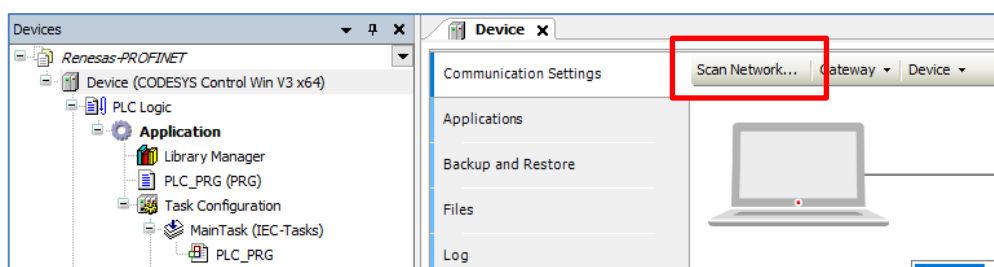


図 3.5 デバイススキャン

"Select Device"ダイアログが表示され、ローカルネットワークとして利用可能なデバイス(利用 PC)が表示されるので、表示された PC 名をダブルクリックします。

利用可能なデバイスが表示されない場合は、[3.2 ソフトウェア PLC 環境起動](#)を再確認ください。

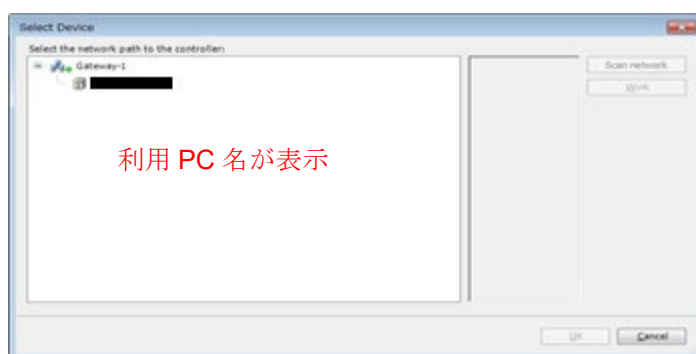


図 3.6 デバイス選択

利用可能なデバイスが登録されると、デバイスが活性化され緑丸が点灯します。

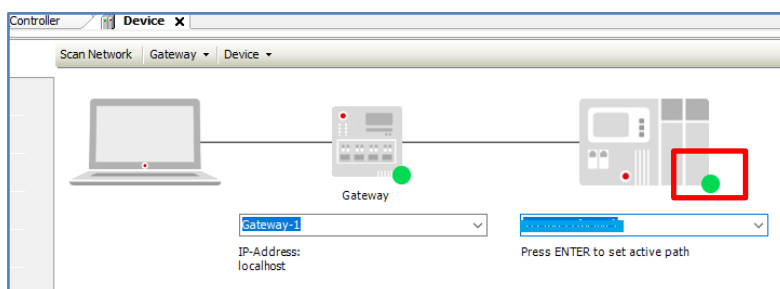


図 3.7 デバイス登録完了

3.3.2 ネットワークアダプタ設定

CODESYS プロジェクトからイーサネット接続するための設定を行います。

デバイスツリーの "Ethernet (Ethernet)" をダブルクリックします。

"Ethernet" タブページの "General" を選択し、"..."を押します。

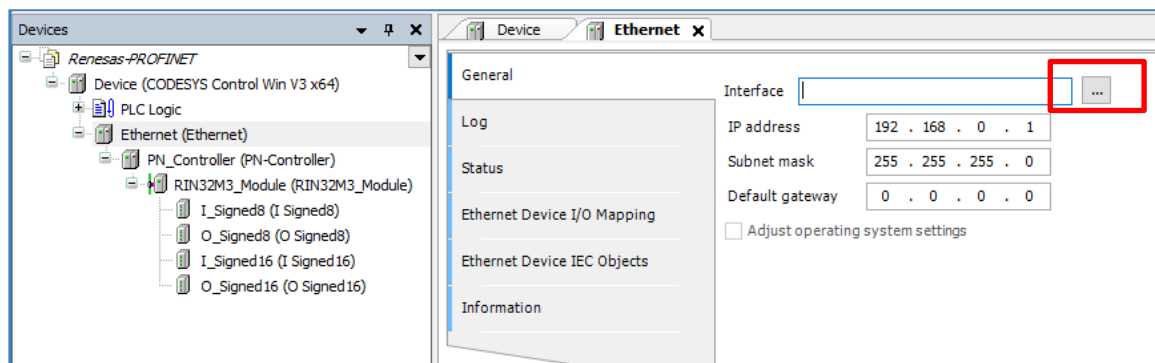


図 3.8 ネットワークアダプタ構成

3.1 ホスト PC の IP アドレス設定で IP アドレス設定したネットワークアダプタを登録選択します。

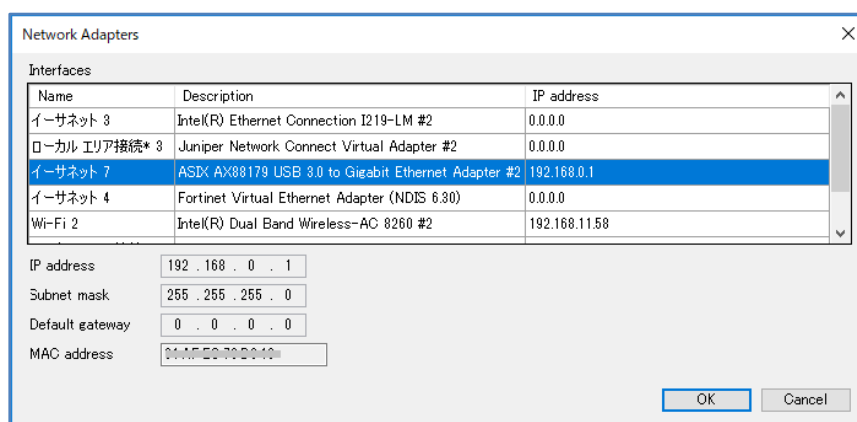


図 3.9 ネットワークアダプタ設定

3.3.3 PN-Controller 設定

CODESYS プロジェクトの PROFINET マスターを設定します。

デバイスツリーの "PN-Controller (PN-Controller)" をダブルクリックします。

"PN-Controller" タブページの "General" を選択し、First IP address が [3.3.2 ネットワークアダプタ設定](#) に続くアドレスであることを確認します。

もし、該当 IP アドレスがネットワーク内に存在する場合は、**図 3.10 PN Controller 設定** の様に [adjust] の警告が表示されます。この警告が表示された場合は [adjust] を押しアドレスを自動設定させてください。

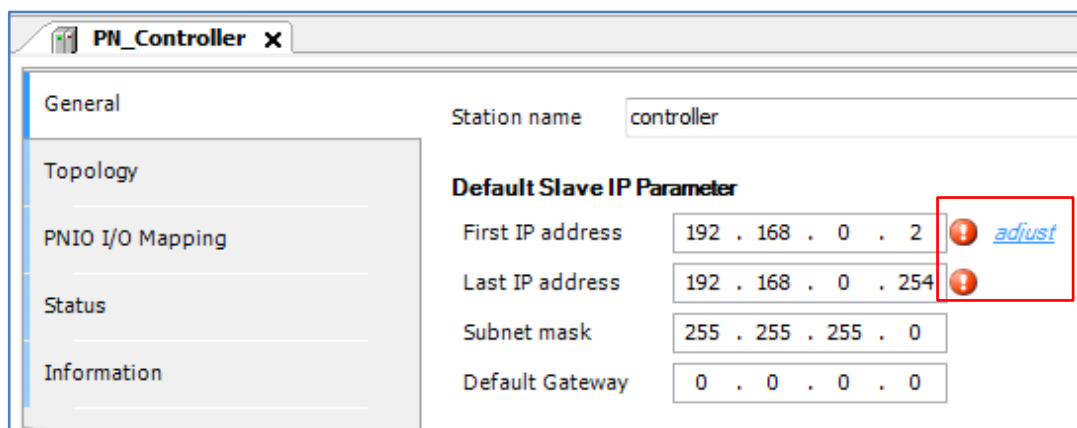


図 3.10 PN Controller 設定

3.3.4 R-IN32M3 モジュール設定

CODESYS プロジェクトに R-IN32M3 モジュールの情報を設定します。

デバイスツリーの "RIN32M3_Module" をダブルクリックします。

"RIN32M3_Module" タブページの "General" を選択し、IP address および Station Name に R-IN32M3 モジュールに設定された IP アドレスおよび Station Name を登録します。

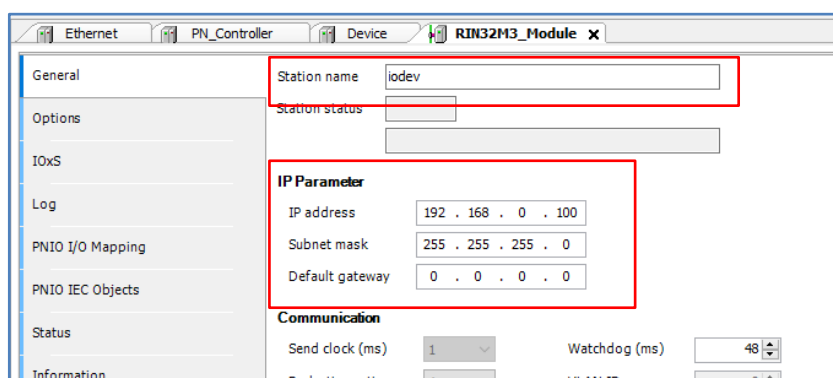



図 3.11 IP アドレスと Station Name

4. CODESYS ネットワーク接続

CODESYS プロジェクト上に構成した PROFINET マスターと スレーブの R-IN32M3 モジュールを接続します。

4.1 プロジェクトダウンロード

 を押しネットワーク構成したプロジェクトをビルドし、ソフトウェア PLC にダウンロードします。

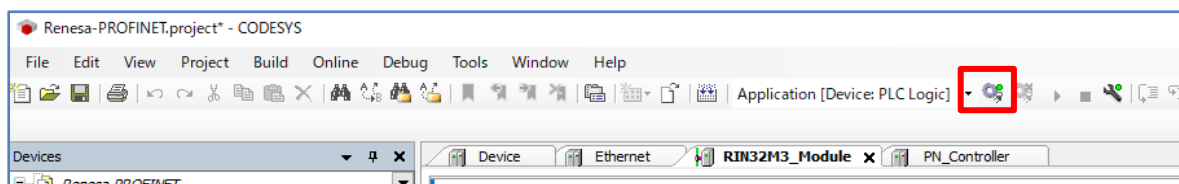


図 4.1 プロジェクト Login

ビルドが成功し、ダウンロードが完了すると 下記図のようになります、
“Start” を押しソフトウェア PLC にダウンロードしたプロジェクトを実行します。

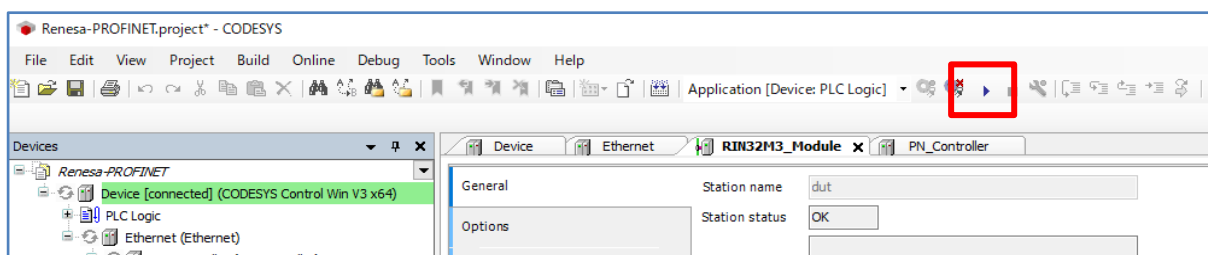


図 4.2 プロジェクト実行

4.2 プロジェクト実行

プロジェクトにロードされたデバイス前のアイコンが全て緑に点灯すれば、PROFINET 接続は成功しています。

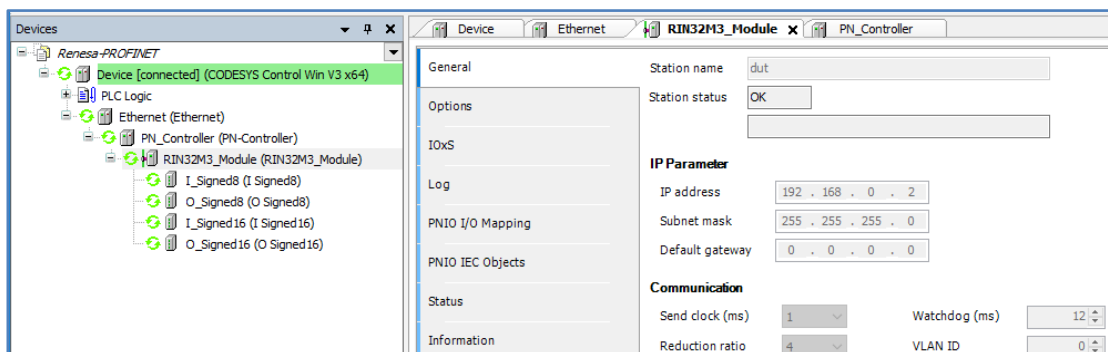






図 4.3 PROFINET 接続

ステータスインジゲータには各デバイスの状態に応じて以下のアイコンが表示されます。

-  : ネットワーク接続が成功し、プロジェクト実行中
-  : プロジェクト停止中
-  : エラーあり。デバイスのログを確認し対処が必要
-  : デバイスの録情報が存在しない。リポジトリ登録からデバイスの登録が必要

改訂記録

Rev.	Date	Description	
		Page	Summary
Rev.1.01	2021.6.25	-	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. 静電気対策

CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

2. 電源投入時の処置

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. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れしないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「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。

5. クロックについて

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。

6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、 $V_{IL}(\text{Max.})$ から $V_{IH}(\text{Min.})$ までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 $V_{IL}(\text{Max.})$ から $V_{IH}(\text{Min.})$ までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

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、将来の拡張機能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。

8. 製品間の相違について

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、フラッシュメモリ、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、ノイズ放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。
 2. 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。
 3. 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、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング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）、交通管制（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、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、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（宇宙機器と、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らず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定してい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。
 6. 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。
 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、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っていません。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に、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。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。
 9. 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。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。
 10. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものとなります。
 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。
 12. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 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直接的、間接的に支配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.4.0-1 2017.11)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレスト）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。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。