

## R-IN,RZ/T1,EC-1,TPS1 グループ

R01AN3544JJ0100

Rev.1.00

### Software PLC Guide プロジェクト構築・UI 作成編

2017.05.17

#### 要旨

本アプリケーションノートでは、R-IN,RZ/T1,EC-1,TPS1 グループ MCU を搭載した評価ボードを CODESYS Software PLC にて接続、動作をさせるための手順について説明します。

評価ボードを Software PLC に接続することによって、PLC からの通信コマンド、評価ボードからの応答を確認することができます。

#### 対象デバイス

R-IN32M3-EC,

R-IN32M3-CL

RZ/T1

EC-1

TPS-1

## 目次

1. プロジェクトの作成とデバイスとの接続確認 .....	3
1.1 CODESYS の起動と新規プロジェクトの作成 .....	3
1.2 スレーブデバイスの追加.....	6
1.3 ソフト PLC への接続手順.....	7
1.4 デバイスのネットワーク設定 .....	10
1.5 デバイスとの接続確認 .....	11
2. UI 作成・確認手順.....	13
3. ホームページとサポート窓口 .....	20

## 1. プロジェクトの作成とデバイスとの接続確認

ここでは下記の手順について記載します。

- ・プロジェクト作成手順
- ・デバイス追加手順
- ・プロジェクト実行手順
- ・デバイス接続確認手順

本章では新規プロジェクト構築についての手順及びデバイスの追加と接続について記載しています。

プログラミングの手順についてはスタートアップマニュアル (CODESYS\_StartupGuide\_rev\*.\*.pdf)

を参照してください。リンクス社のサイトより入手ください。 <http://linx.jp/download/codesysv3>

デバイスの接続については PROFINET IO スタックを利用した例を記載しています。

※既存のプロジェクトを実行させる場合は「1.3 ソフト PLC への接続手順」の章より参照してください。

### 1.1 CODESYS の起動と新規プロジェクトの作成

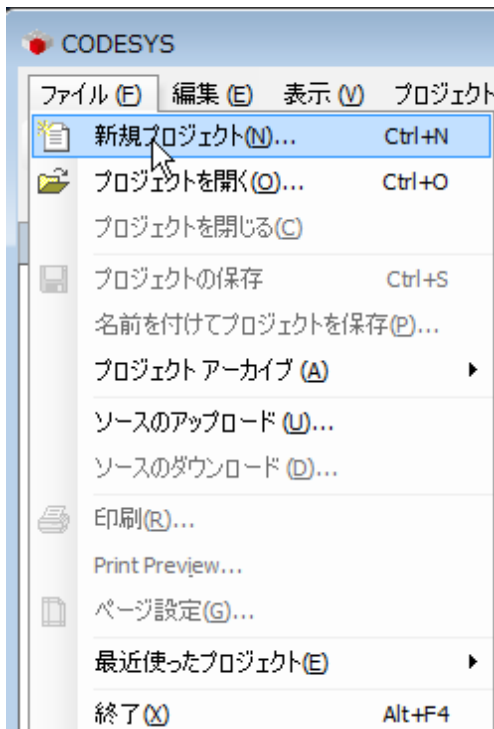
#### (1) CODESYS の起動

Windows のスタートメニューからすべてのプログラム > 3S CODESYS > CODESYS > CODESYS Vx.x(x.x はバージョン)を選びます。

またはインストール後にデスクトップに作成される CODESYS アイコンからも起動できます。

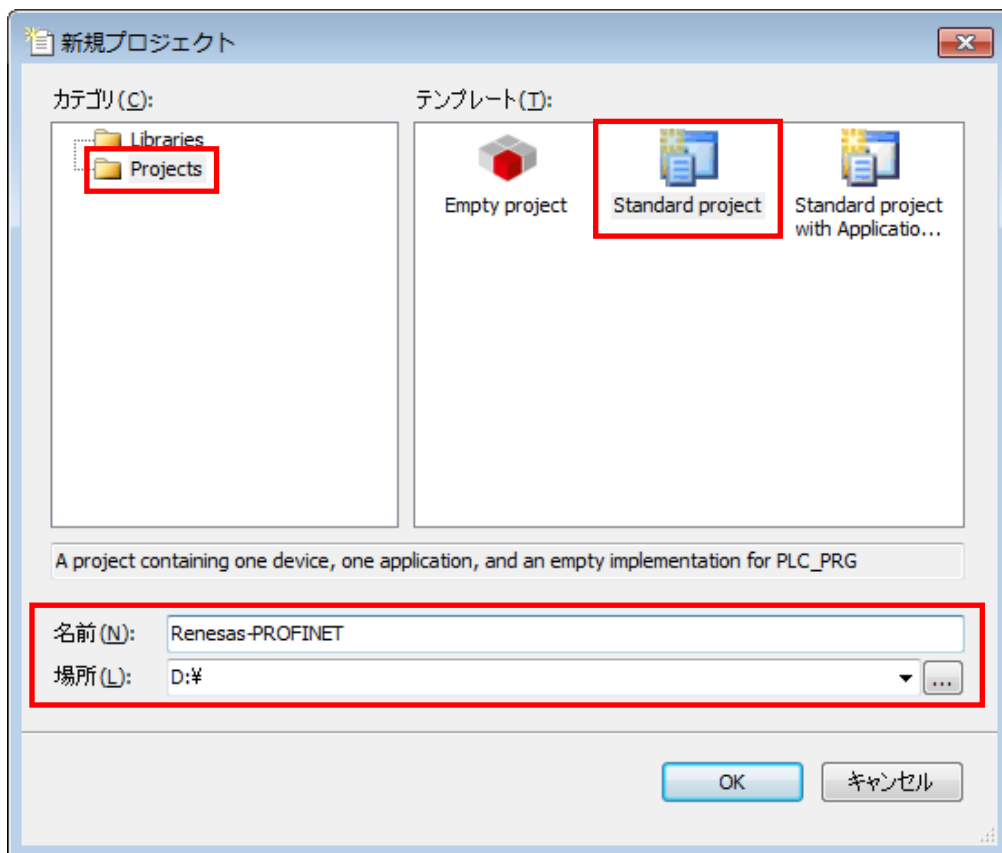
#### (2) 新規プロジェクトの作成

新しいプロジェクトを作成するためには、「ファイル」メニューから「新規プロジェクト」を選択します。

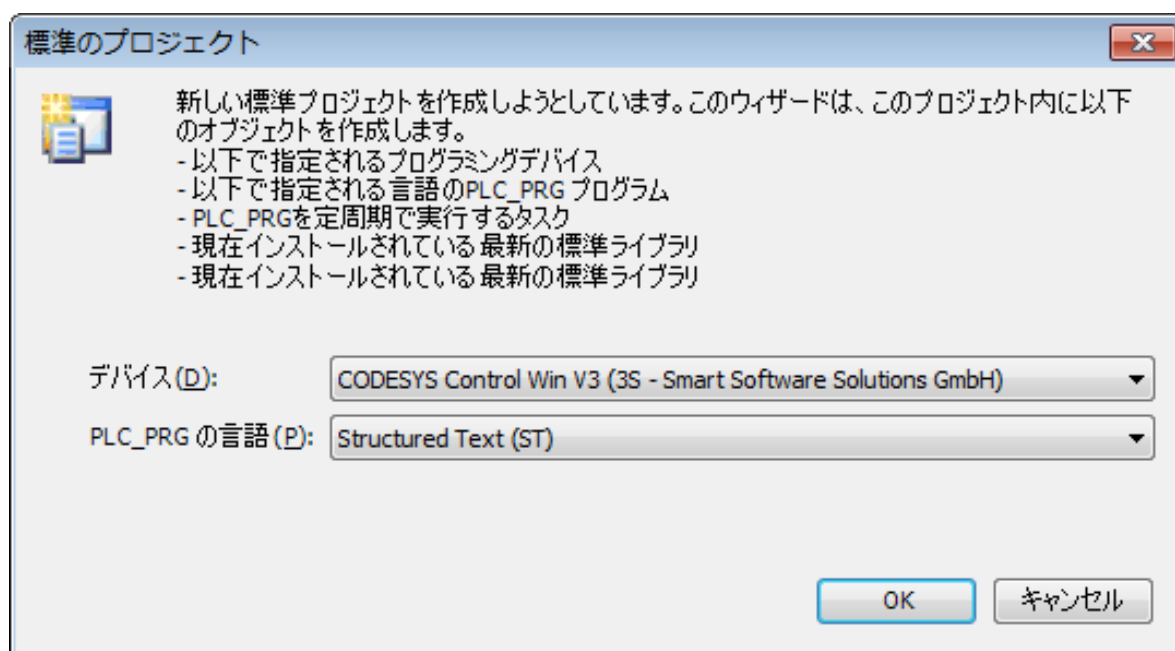


新規プロジェクトダイアログにて、カテゴリから「Projects」、テンプレートから「Standard project」を選択します。

プロジェクトの名前と場所を指定して「OK」をクリックします。

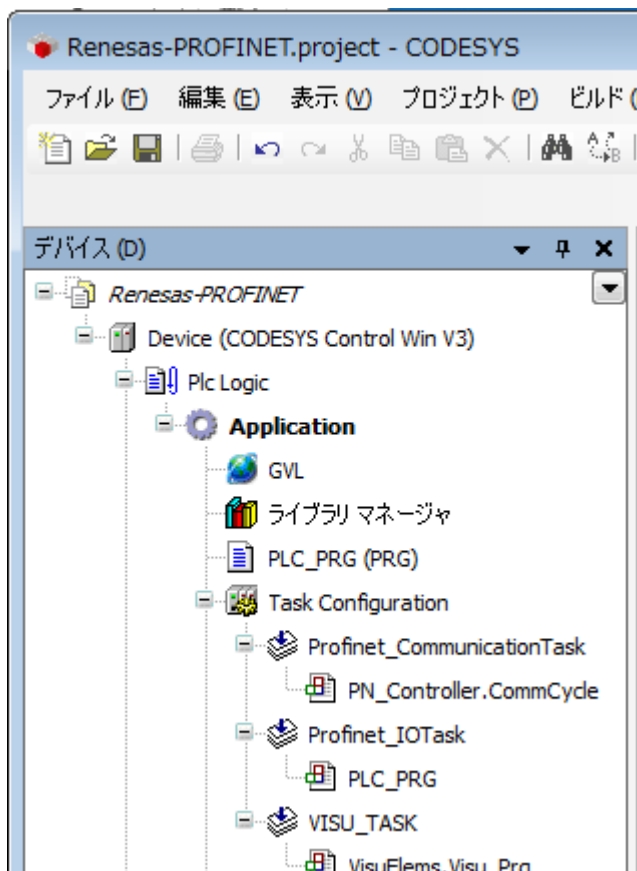


「標準のプロジェクト」ウインドウにて「デバイス」項目にて使用するコントローラを選択します。今回は「CODESYS Control Win V3」を選択してください。また、「PLC\_PRG の言語」項目で、使用するプログラミング言語を選択します。ここでは「構造化テキスト(ST)」(Structured Text)を選択します。OK を押して新しいプロジェクトを開きます。



設定したプロジェクト名でデバイスツリーが表示されます。

「Device (CODESYS Control Win V3)」に付随するコンポーネントをツリー構造で管理します。



## 1.2 スレーブデバイスの追加

デバイスの追加するにはデバイス情報ファイルをインストールする必要があります。

プロトコルスタック同梱のデバイス情報ファイル (ESI/EDS/GSDML) をインストールしてください。

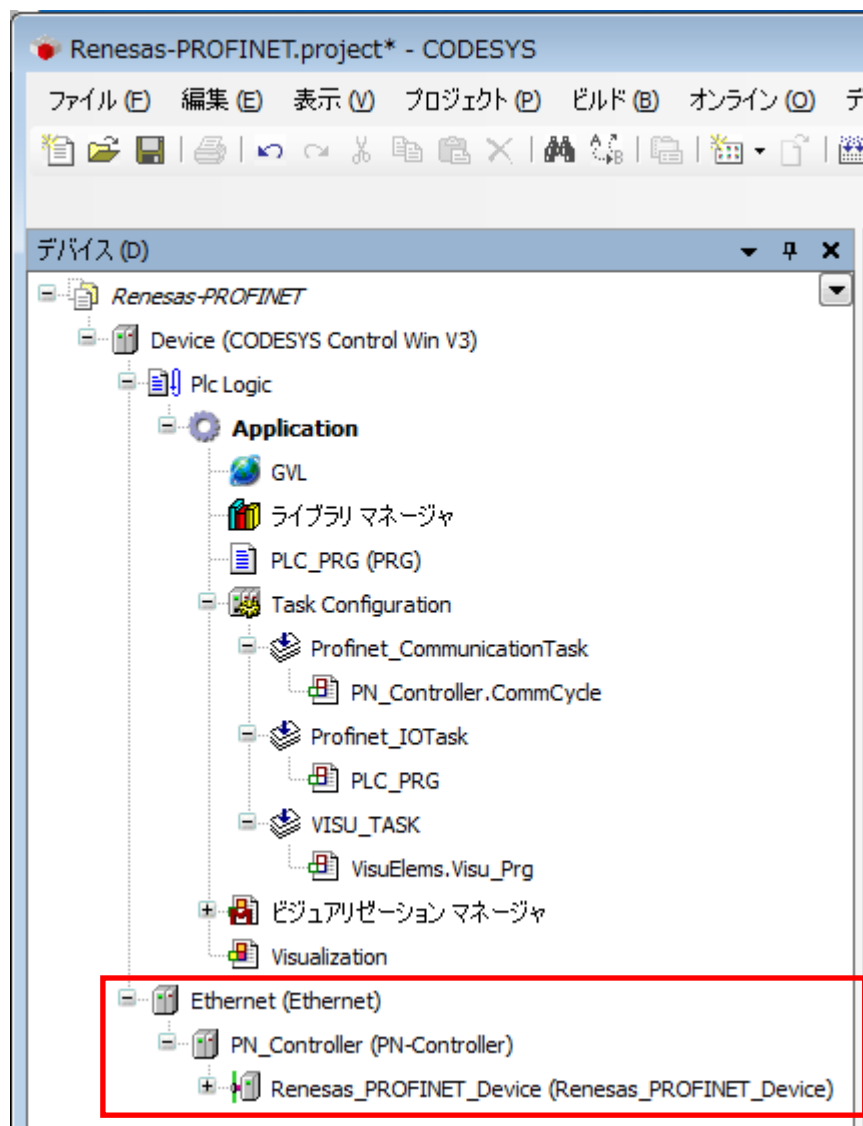
詳細はプロトコル別のマニュアルを参照してください。

PROFINET 編 : r01an3545jj0100-ec-1.pdf

EtherNetIP 編 : r01an3546jj0100-ec-1.pdf

EtherCAT 編 : r01an3547jj0100-ec-1.pdf


追加したいプロトコルデバイスのマニュアルを参照し、下図のようにデバイスを追加してください。

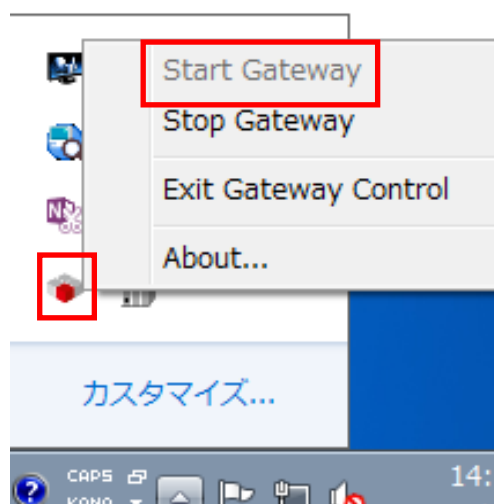


### 1.3 ソフト PLC への接続手順

開発環境からターゲットのソフト PLC にゲートウェイを介して接続する手順を記載します。

#### (1) ゲートウェイサーバの起動

ゲートウェイサーバの動作状況をシステムトレイで確認し、停止している場合、 をクリックし「Start Gateway」を選択し起動操作を行なってください。ゲートウェイサーバは通常 Windows 起動時にサービスとして自動起動します。デスクトップ右下のシステムトレイにあるアイコンが動作状況を示しています。

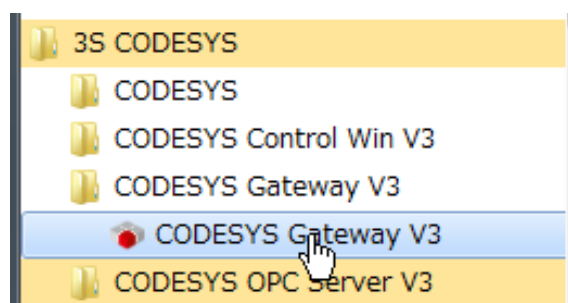


※システムトレイにアイコンがない場合

スタートメニューよりすべてのプログラム>3S CODESYS>CODESYS Gateway V3>

CODESYS Gateway V3 を選択しゲートウェイサーバを起動してください。

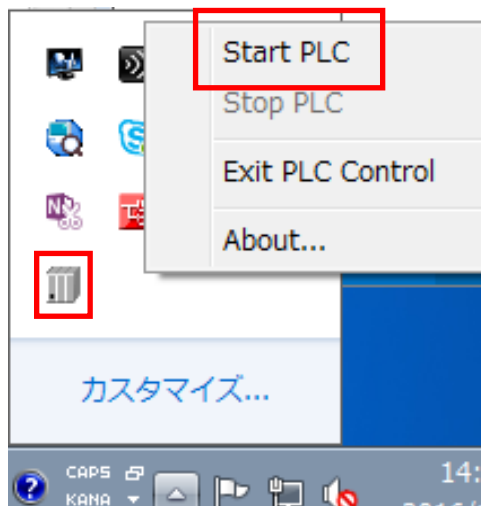
ゲートウェイサーバを起動しても、システムトレイにアイコンが表示されない場合はお使いの端末の再起動をお試しください。



## (2) ソフト PLC の起動

ソフト PLC の動作状況をシステムトレイで確認し、停止している場合、 をクリックし「Start

PLC」を選択し起動操作を行なってください。ソフト PLC は通常 Windows 起動時にサービスとして自動起動します。デスクトップ右下のシステムトレイにあるアイコンが動作状況を示しています。

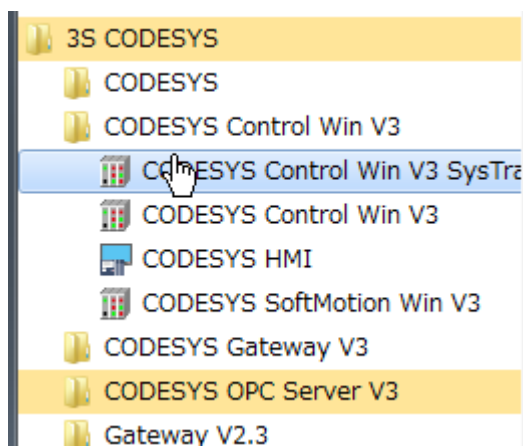


※システムトレイにアイコンがない場合

スタートメニューよりすべてのプログラム>3S CODESYS>CODESYS Control Win V3>

CODESYS Control Win V3 SysTray を選択しソフト PLC を起動してください。

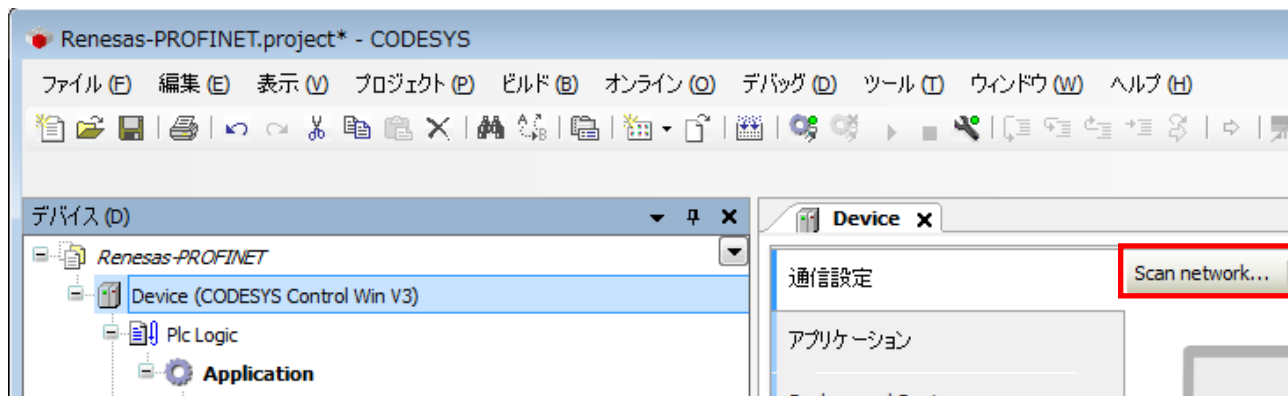
ソフト PLC を起動しても、システムトレイにアイコンが表示されない場合はお使いの端末の再起動をお試しください。





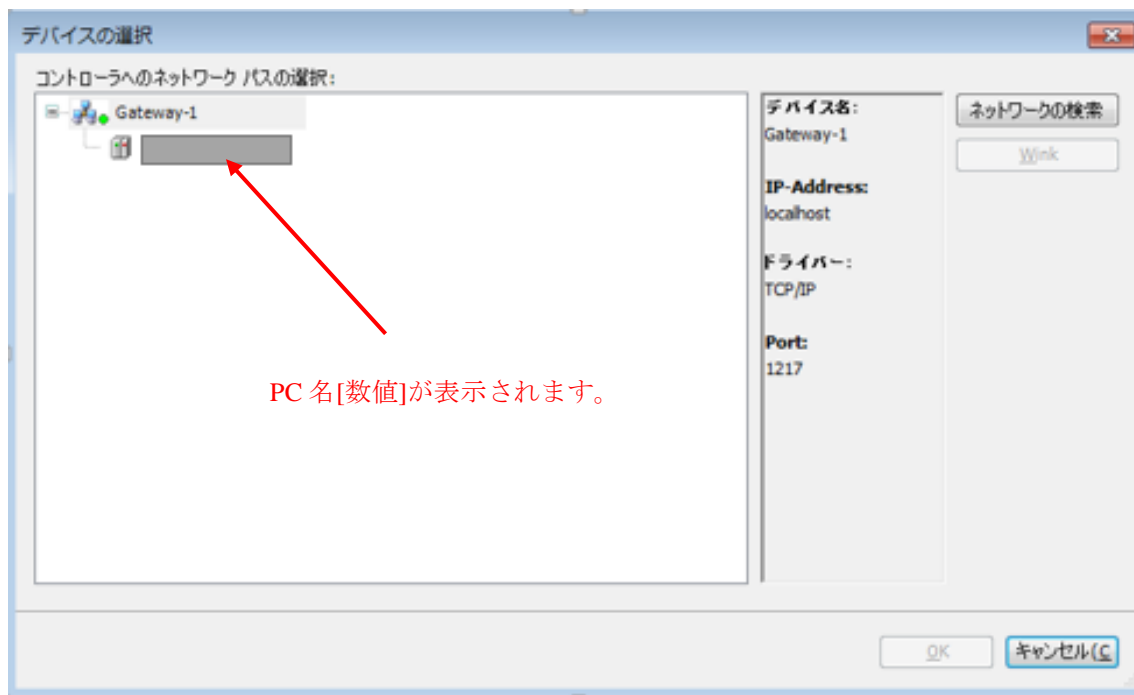
## (3) ソフト PLC との接続設定

「デバイス」ウインドウのツリーから「Device (CODESYS Control Win V3)」をダブルクリックし、「通信設定」画面を開きます。この画面で開発環境からソフト PLC サービスへ接続するための通信設定をすることができます。「通信設定」タブの「Scan network...」ボタンをクリックしてください。



「デバイスの選択」ウインドウが表示され自動的にローカルネットワークの利用可能なデバイスが検索されます。ソフト PLC サービスが見つければ成功です。表示された PC 名をダブルクリックしてください。

表示されない場合は前述した「1.3 (1)ゲートウェイサーバの起動」と「1.3 (2)ソフト PLC の起動」の設定を再度ご確認ください。



## 1.4 デバイスのネットワーク設定

「1.2 デバイスの追加」にて追加したデバイスへ IP アドレス等の設定をする必要があります。  
詳細はプロトコル別のマニュアルを参照してください。

PROFINET 編 : r01an3545jj0100-ec-1.pdf

EtherNetIP 編 : r01an3546jj0100-ec-1.pdf

EtherCAT 編 : r01an3547jj0100-ec-1.pdf

## 1.5 デバイスとの接続確認

CODESYS 開発環境においてプログラムの実行方法及びデバイスの接続確認方法について記載します。

「ビルド」メニューより「ビルド」を選択。




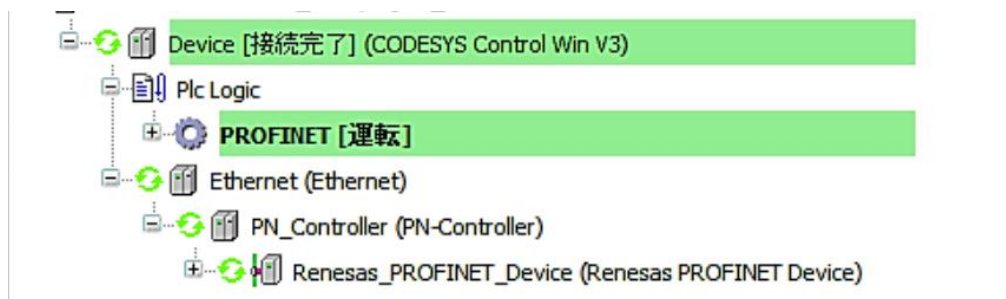
「オンライン」メニューより「ログイン」を選択。







「デバッグ」メニューより「運転」を選択でプロジェクトが Windows 上で実行されます。



デバイス名の横に接続の状況が表示されます。下図のように  となっていればデバイスとの接続が成功しています。



#### デバイスステータス

-  : PLC が接続されていてアプリケーションが実行中の状態です。
-  : PLC が接続されていてアプリケーションが停止中の状態です。
-  : エラーとなっています。エラー内容及びデバイス設定内容をご確認ください。
-  : デバイス情報がデバイスリポジトリにありません。デバイス情報ファイルを見直した上で、インストールし直して下さい。

## 2. UI 作成・確認手順

ここでは下記の手順について記載します。

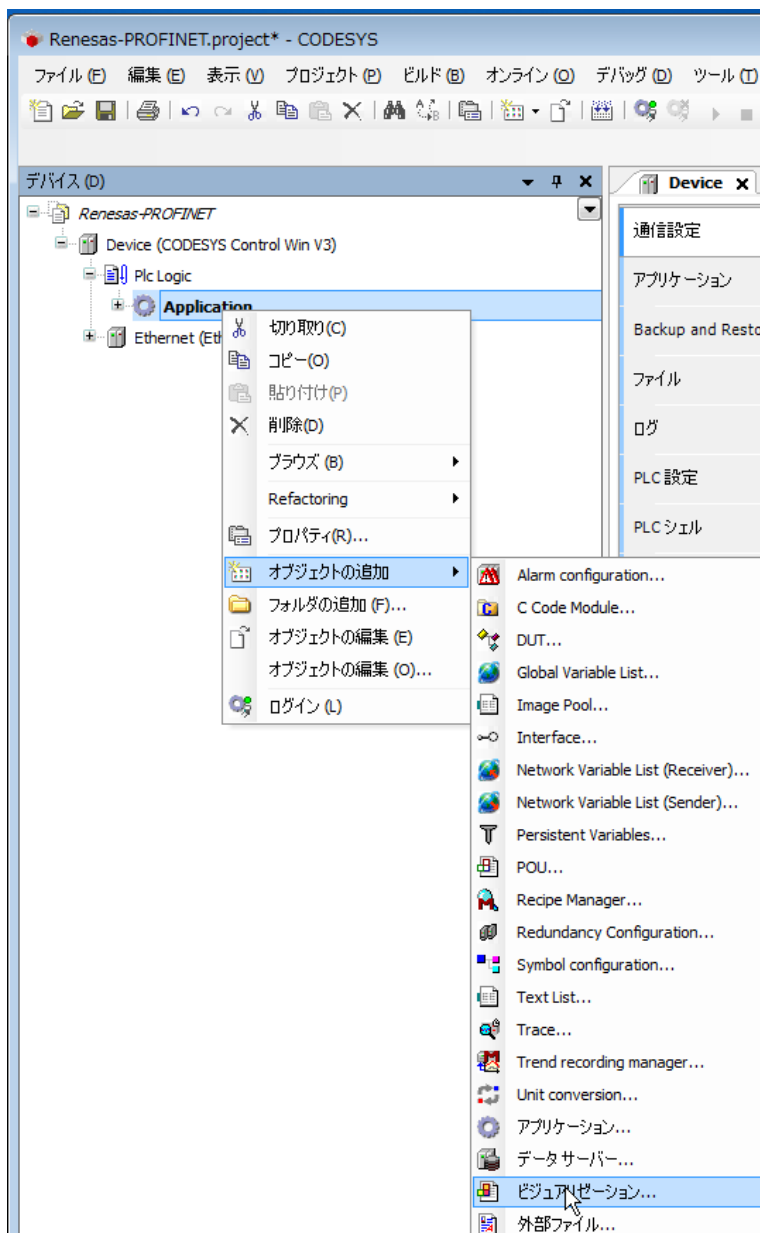
- ・開発画面表示手順
- ・実装例
- ・コンポーネント、デバイス I/O へ変数の関連付け

CODESYS 開発環境では UI 画面を作成することができます。PLC プログラムで使用している全ての内部変数にアクセスすることができ、画面上からモニタしたり値を書き換えたりすることができます。ここでは例として開発画面へのコンポーネントの配置方法、またコンポーネントや予めデバイスへ設定された I/O をマスタ画面上で利用できるようにするための変数の関連付けについて記載します。

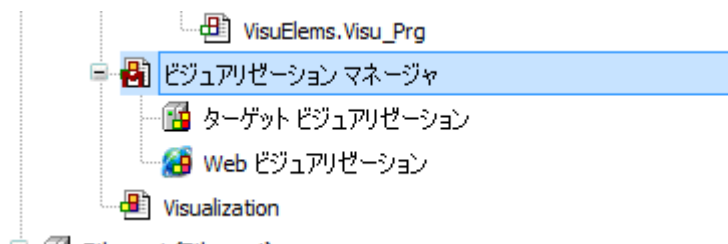
### (1) コンポーネント追加

UI 画面を作成前にデバイスツリーへコンポーネントを追加する必要があります。

「Application」を右クリックし、「オブジェクトの追加」、「ビジュアルライゼーション...」を選択します。

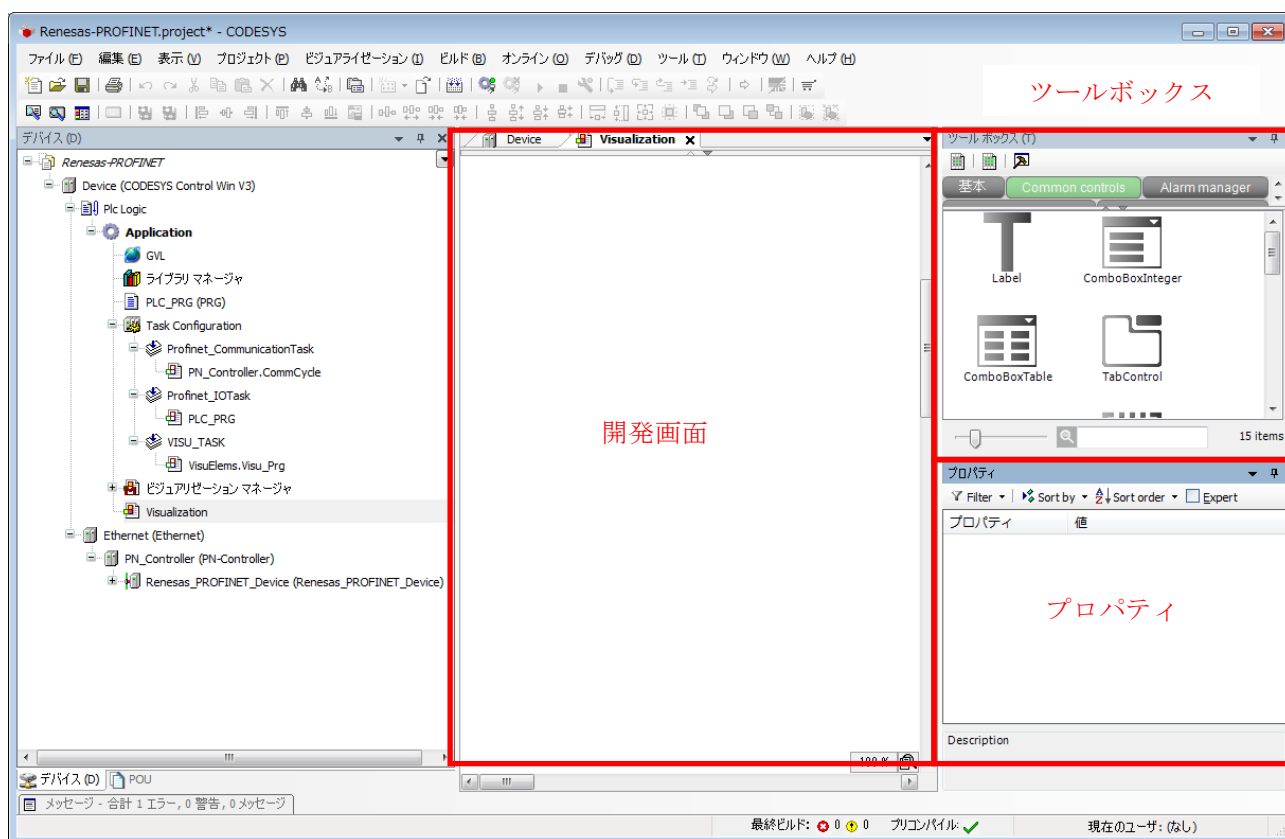


デバイスツリーへコンポーネントが追加されます。



## (2) 開発画面

visualization をダブルクリックすることで開発画面が表示されます。



### 開発画面

UI 画面作成のメイン画面になります。  
ここにコンポーネントを配置していきます。

### ツールボックス

予め、開発画面上への配置用に基本的なグラフ、表、ラベルなどのコンポーネントだけでなく、メーター、スイッチ、プログレスバーなどが標準で用意されています。  
ここから任意のコンポーネントを選択し画面に配置していきます。

### プロパティ

画面に配置したコンポーネントの設定値を閲覧・変更することができます。  
また、PLC プログラム内部変数との関連付けも行うことができます。

## (3) コンポーネント作成手順例

ここでは 8Bit の I/O がデバイスにあると仮定して、UI 画面上でデバイスとのデータのやり取りを行うための画面作成例を記載します。ここでは PROFINET I/O での作成例を記載しています。

UI 画面作成例と変数設定

デバイス I/O に合わせて 8bit の LED、8bit のスイッチをそれぞれグループとして画面上に作成します。

ツールボックスより「Common controls」グループ→「GroupBox」を選択し、配置します。

ボックスの名前はプロパティ内、Text で変更することができます。

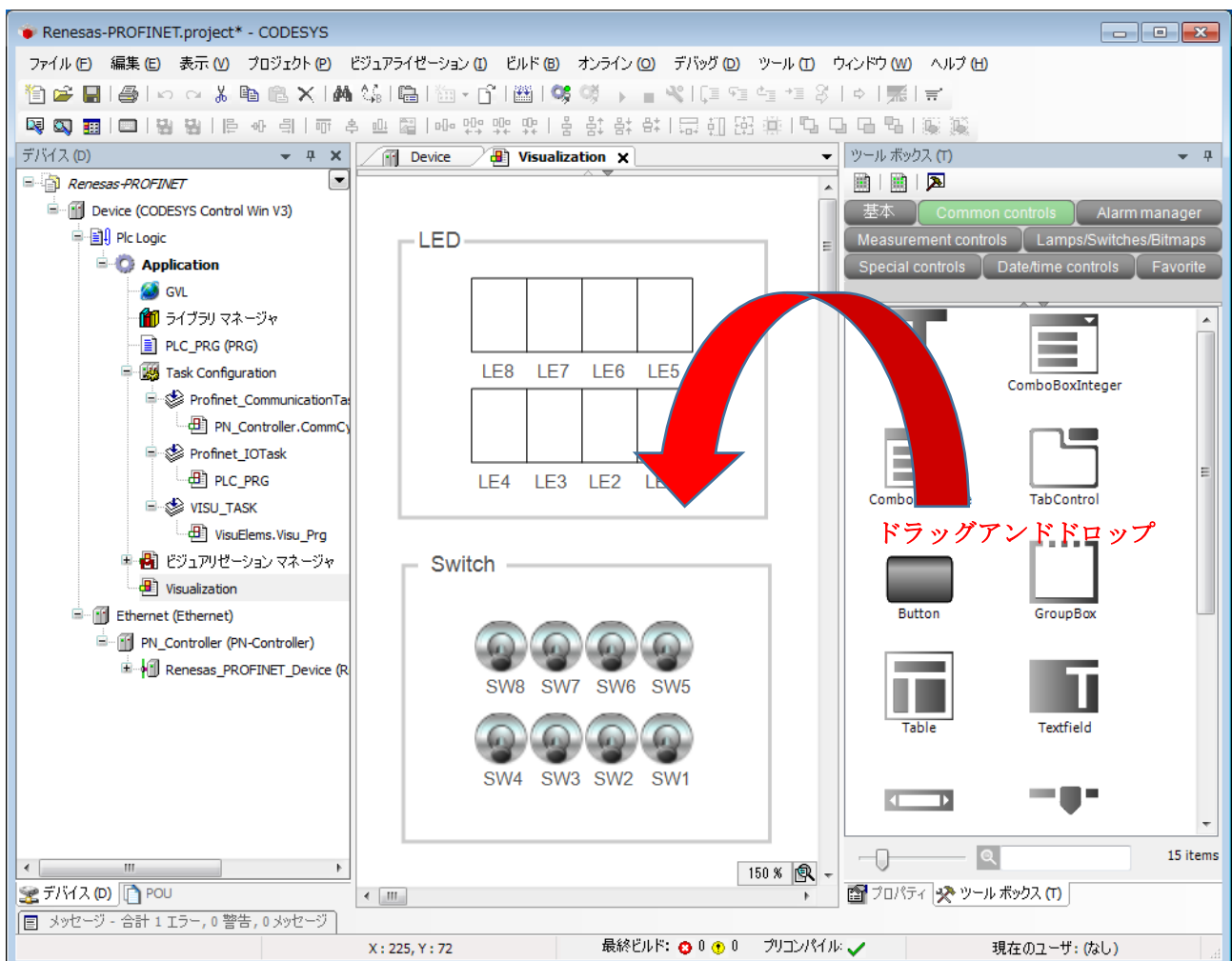
次にそれぞれのグループ内にコンポーネントを配置します。

LED グループにて「基本」グループ→「Rectangle」を選択し、LED のボックスへ 8bit 分配置します。

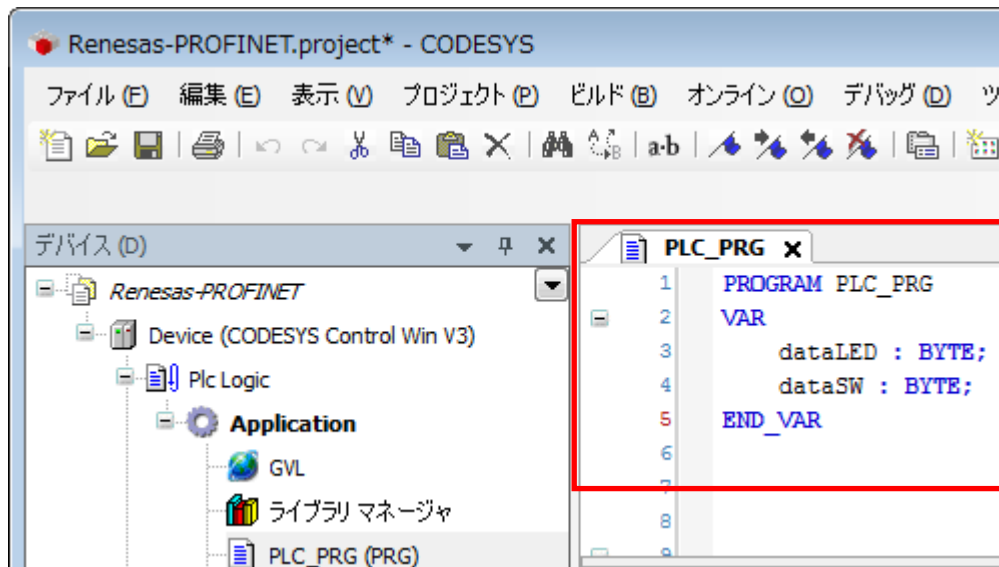
同様に Switch グループにて「Lamps/Switches/Bitmaps」グループ→「DipSwitch」を 8bit 分配置します。

LE\*\*、SW\*\*の文字列は「Common controls」グループ→「Label」にて配置します。

画面のイメージは下記図のようになります。

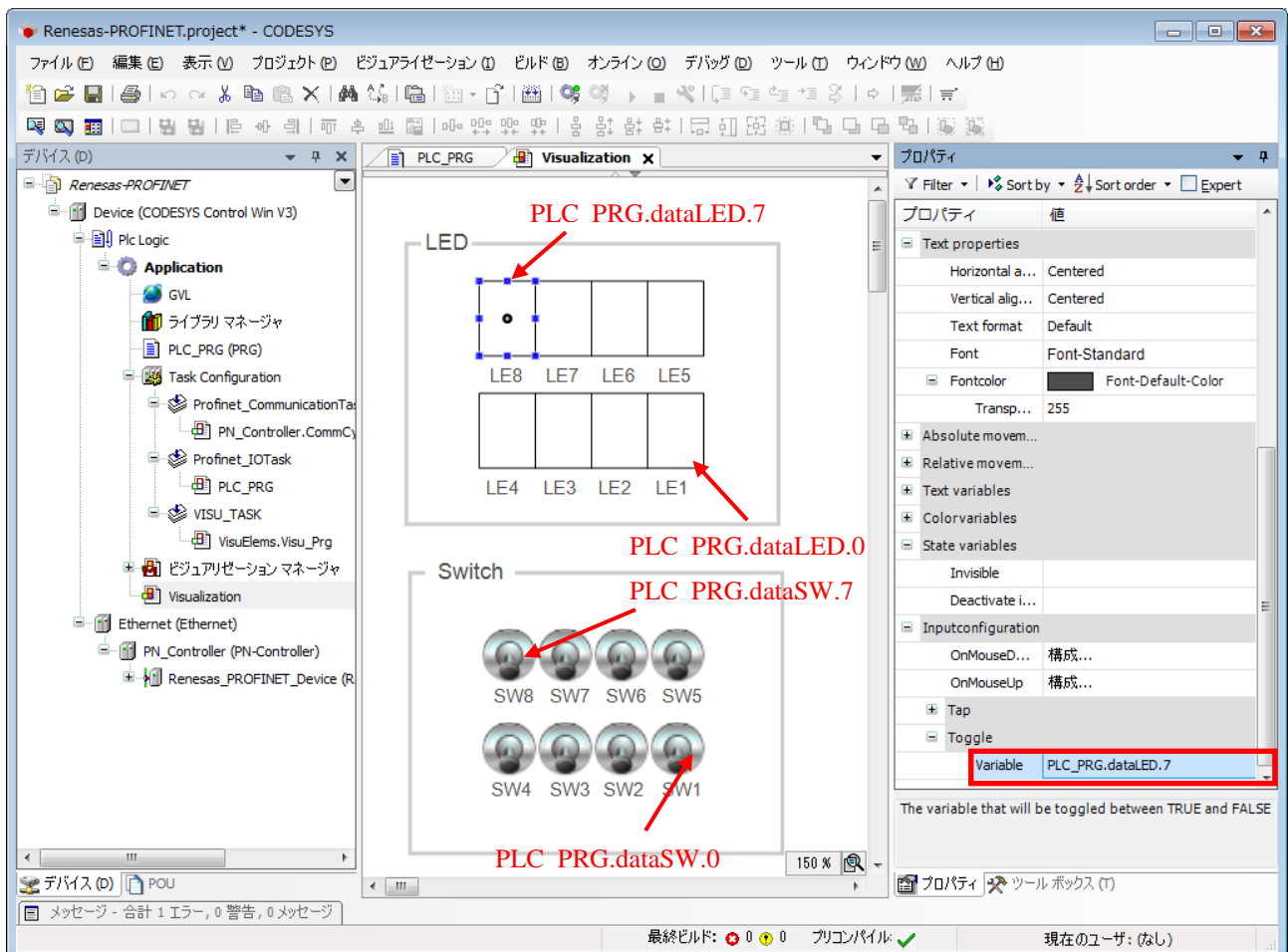


追加したツールをプログラム内で使用するためにツールに関連付けるための変数を用意します。  
ツリーより PLC\_PRG をダブルクリックし変数の宣言箇所へ下記のような BYTE 型の変数を定義します。



ツールを選択した上でプロパティ内の variable にて変数が指定できるようになっています。

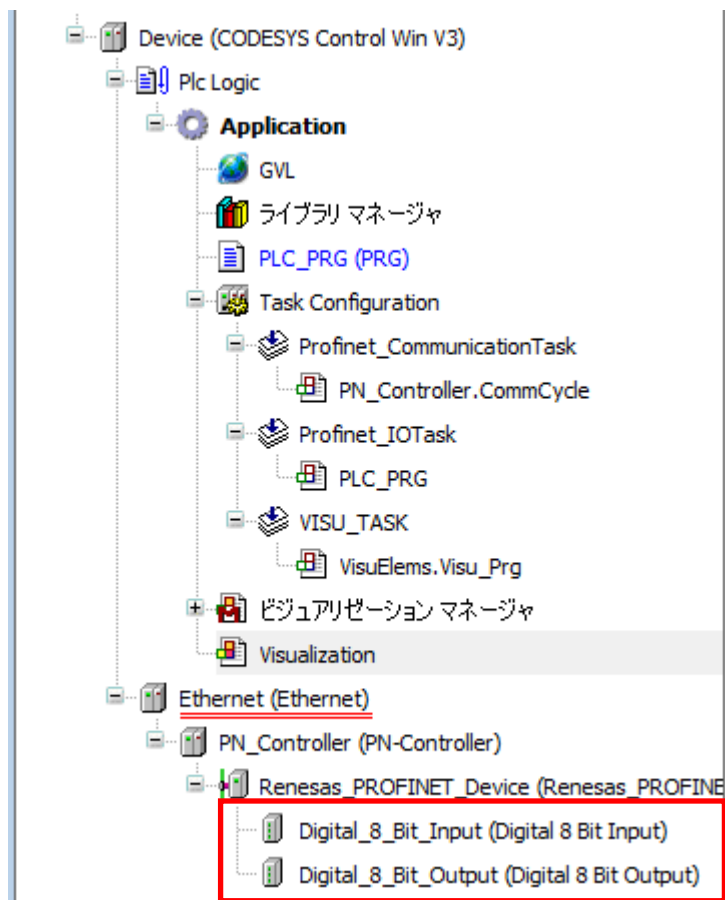
下記図のように bit ごとに変数を関連付けていきます。





## デバイス I/O 設定

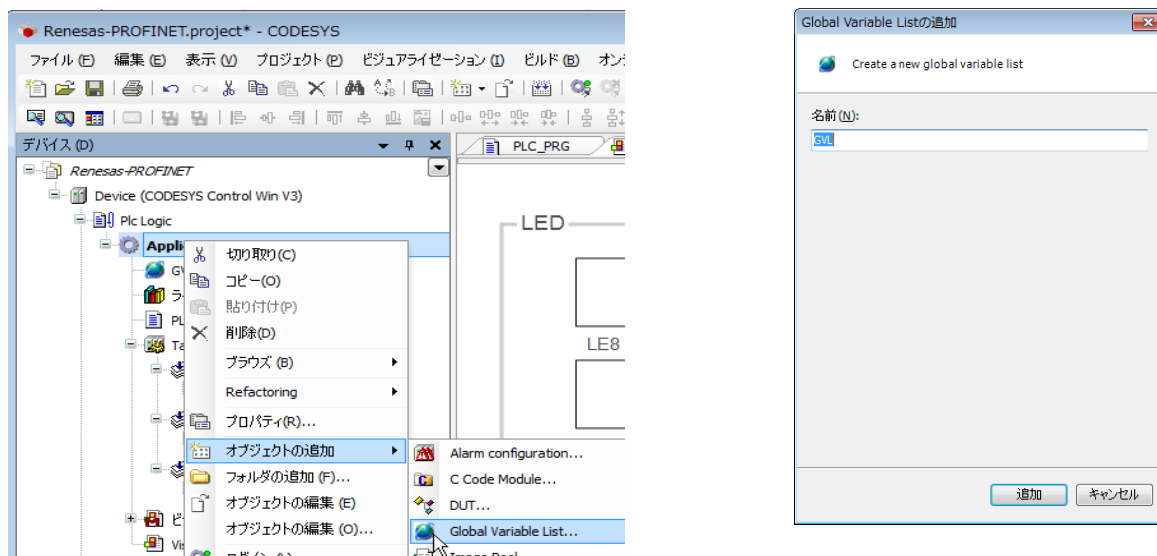
「1.2 デバイスの設定」にてデバイス情報ファイルに I/O の設定がある場合、ツリー上へデバイス I/O の情報が追加されています。下記図は 8bit の Input と 8bit の Output が追加されています。



このデバイス I/O はそのままでは変数が関連付けられていないため CODESYS 上ではまだ扱えません。ここでは汎用的に扱いたいためグローバル変数を設定することとします。

「Application」を右クリック、「オブジェクトの追加」→「Global variable list...」をクリック。

追加をクリックすることでツリーにグローバル変数を定義するためのリスト (GVL) が追加されます。



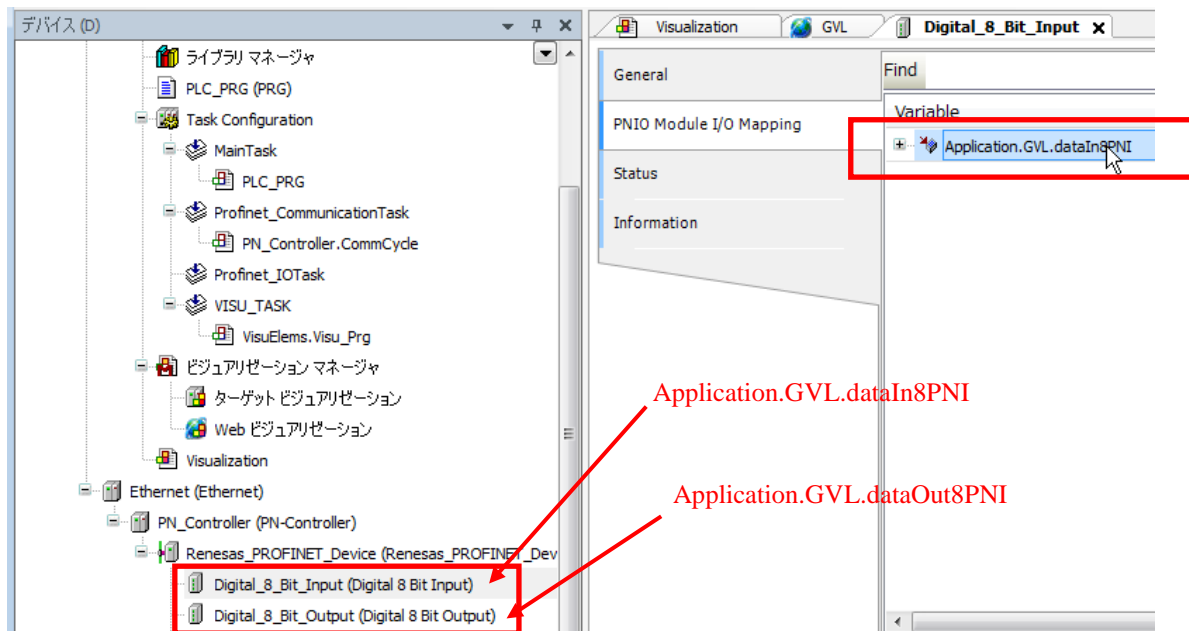
新しく追加されたツリーの「GVL」をダブルクリックし、下記のようなグローバル変数を定義します。

```

Visualization  GVL x
1  {attribute 'qualified_only'}
2  VAR GLOBAL
3      dataIn8PNI : BYTE; // Input (8bit data)
4      dataOut8PNI : BYTE; // Outuut (8bit data)
5  END_VAR

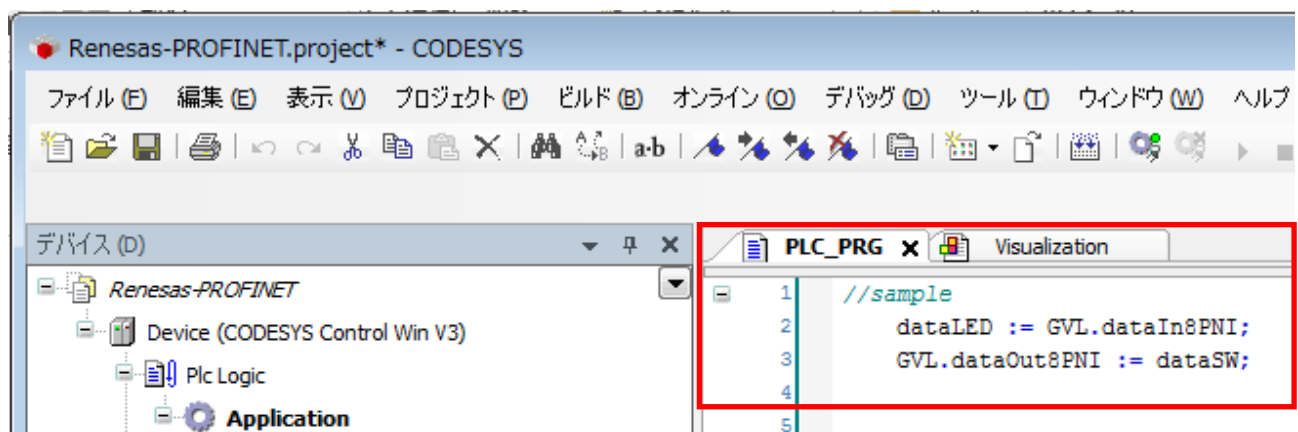
```

デバイス名をダブルクリックし詳細情報を表示させ、「PNIO Module I/O Mapping」タブ内、Variable で変数を設定します。



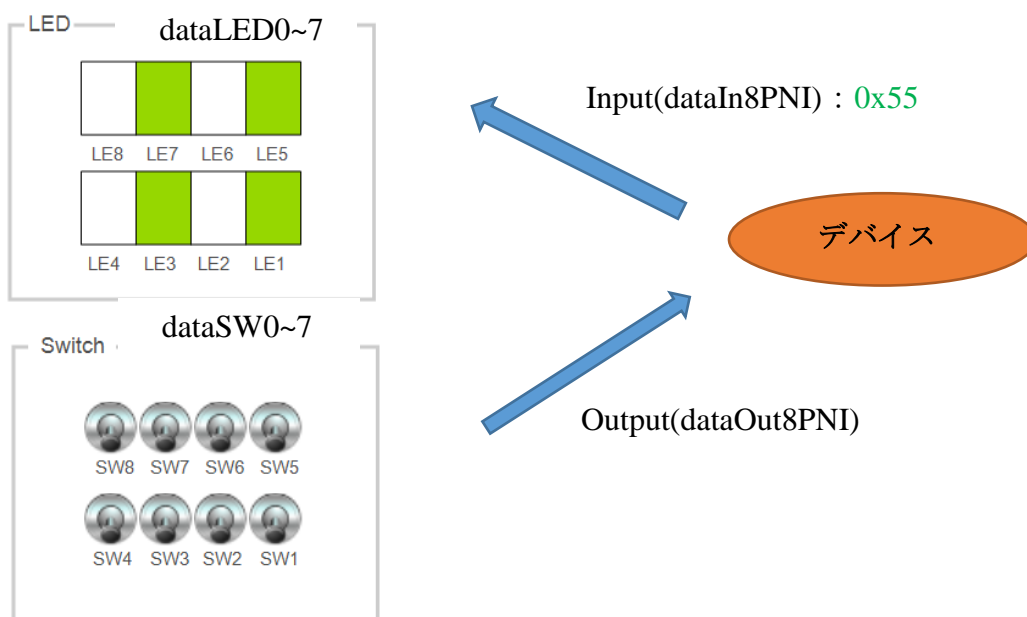
#### (4) 実行結果

PLC\_PRG→ソース記述部へ定義した変数を使用し、下記のようなソースコードを記述します。



このプログラムを実行することでデバイスよりデータを受信し LED へ反映、Switch の状態をデバイスへ送信することでデバイスのアプリケーション側で任意の処理を行わせることができます。

下記図は処理のイメージとなります。



### 3. 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://japan.renesas.com/>

お問い合わせ先

<http://japan.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
1.00	2017.05.17	-	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くと、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。

○ARM, AMBA, ARM Cortex, ThumbおよびARM Cortex-R4FはARM LimitedのEUおよびその他の国における商標および登録商標です。

○Ethernetおよびイーサネットは、富士ゼロックス株式会社の登録商標です。

○IEEEは、the Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. の登録商標です。

○EtherCAT®は、ドイツBeckhoff Automation GmbHによりライセンスされた特許取得済み技術であり商標登録です。

○PROFINETは、PROFIBUSおよびPROFINET International (PI)の登録商標です。

○EtherNet/IPはODVAの商標です。

○CODESYSは、3S-Smart Software Solutions GmbH の登録商標または商標です。

○その他、本資料中の製品名やサービス名は全てそれぞれの所有者に属する商標または登録商標です。

○TRONは” The Real-time Operation system Nucleus” の略称です。

○ITRONは” Industrial TRON” の略称です。

○ $\mu$ ITRONは” Micro Industrial TRON” の略称です。

○TRON、ITRON、および $\mu$ ITRONは、特定の商品ないし商品群を指す名称ではありません。

## 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か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、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。
  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、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らず、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、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。
  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。また、当社製品および技術を、(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。
  10. 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。
  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と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/>