

# LABCAR-OPERATOR V5.4.0

入門ガイド



## 著作権について

---

本書のデータを ETAS GmbH からの通知なしに変更しないでください。ETAS GmbH は、本書に関してこれ以外の一切の責任を負いかねます。本書に記載されているソフトウェアは、お客様が一般ライセンス契約あるいは単一ライセンスをお持ちの場合に限り使用できます。ご利用および複写はその契約で明記されている場合に限り、認められます。

本書のいかなる部分も、ETAS GmbH からの書面による許可を得ずに、複写、転載、伝送、検索システムに格納、あるいは他言語に翻訳することは禁じられています。

© **Copyright 2003 - 2015** ETAS GmbH, Stuttgart, Germany

本書で使用する製品名および名称は、各社の（登録）商標あるいはブランドです。

V5.4.0 R01 JP - 02.2016

---

## 目次

<b>1</b>	はじめに	5
<b>1.1</b>	本書について	5
<b>1.2</b>	本書の使用方法	5
<b>1.3</b>	LABCAR-OPERATOR V5.4.0 のマニュアル構成	6
<b>2</b>	LABCAR-OPERATOR V5.4.0 の概要	8
<b>2.1</b>	テストシステムに求められること	8
<b>2.1.1</b>	コントローラ機能の開発と検証	8
<b>2.1.2</b>	テストシステムの全体的なアーキテクチャ	10
<b>2.2</b>	LABCAR-OPERATOR	11
<b>2.2.1</b>	LABCAR-OPERATOR V5.4.0 のコンポーネント構成	12
<b>2.2.2</b>	LABCAR-IP	14
<b>2.2.3</b>	LABCAR-EE	16
<b>2.2.4</b>	旧バージョン (V3.2.x 以降) のプロジェクトの移行	18
<b>3</b>	プログラムのインストール	20
<b>3.1</b>	準備	20
<b>3.1.1</b>	製品の内容	20
<b>3.1.2</b>	システム要件	20
<b>3.1.3</b>	ソフトウェア要件	21
<b>3.1.4</b>	ユーザー権利	21
<b>3.1.5</b>	Windows XP SP2 環境での HTML 形式の情報表示について	21
<b>3.2</b>	プログラムのインストール	22
<b>3.2.1</b>	スタートメニュー	24
<b>3.2.2</b>	ソフトウェアバージョンの選択	25
<b>3.3</b>	ソフトウェアのライセンス管理	28
<b>3.3.1</b>	ETAS のライセンスモデル	28
<b>3.3.2</b>	ライセンスの取得	29
<b>3.3.3</b>	ライセンスファイル	30

3.3.4	グレースモード	32
3.3.5	ライセンスの借用	32
3.4	HSP Update Tool	33
3.5	Real-Time PC へのネットワーク接続	35
4	チュートリアル	36
4.1	“IdleController” モデル	36
4.2	LABCAR-OPERATOR プロジェクトの作成	38
4.3	測定変数の表示とパラメータの適合	43
4.4	ハードウェアコンフィギュレーションの設定	50
4.5	入力ポートの追加	53
4.6	コネクションマネージャでのシグナルの接続	56
4.7	リアルタイムオペレーティングシステムのコンフィギュレーション	58
4.8	実験の実行	59
4.9	データロガー (“Datalogger”) による記録	66
5	ETAS ネットワークマネージャ	71
5.1	概要	71
5.2	ETAS ハードウェアのアドレス構成	71
5.3	ネットワークアダプタのアドレス構成	72
5.3.1	ネットワークアダプタのアドレッシングタイプ	72
5.3.2	ネットワークアダプタアドレスのマニュアル構成	72
5.3.3	DHCP によるネットワークアダプタのアドレス構成	73
5.4	ユーザーインターフェース	73
5.4.1	“ETAS ハードウェア用のネットワーク設定 (ページ 1)” ウィンドウ – ネットワークアダプタの選択	73
5.4.2	“ETAS ハードウェア用のネットワーク設定 (ページ 2)” ウィンドウ – アドレスプールの定義	75
5.4.3	“ETAS ハードウェア用のネットワーク設定 (ページ 4)” ウィンドウ – 警告表示の設定	76
5.5	ETAS ハードウェア用のネットワークアドレスの設定	77
5.5.1	ネットワークアダプタのマニュアル設定	77
5.5.2	ETAS ハードウェア用ネットワークアダプタの自動構成	79
5.5.3	レジストリ内の APIPA の有効化	81
6	お問い合わせ先	82
	索引	83

## 1 はじめに

---

本書は、自動車用 ECU の開発とテストに従事されているユーザーの方を対象としています。本書をお読みになる際は、計測、および ECU テクノロジーの分野に関する専門知識が必要となります。

### 1.1 本書について

---

本書には LABCAR-OPERATOR V5.4.0 を初めて使用する際に必要な情報が含まれています。

本書は以下の章で構成されています。

- 第 1 章 「はじめに」 (5 ページ)  
本章です。
- 第 2 章 「LABCAR-OPERATOR V5.4.0 の概要」 (8 ページ)  
この章では、自動車制御用コントローラのテストに求められる一般的な要件、およびその要件に応じて開発された LABCAR-OPERATOR V5.4.0 のアーキテクチャとそのコンポーネントについて概説します。
- 第 3 章 「プログラムのインストール」 (20 ページ)  
この章では、製品の内容や、インストールに必要なハードウェアとソフトウェアの要件、さらにインストールの準備作業について説明します。
- 第 4 章 「チュートリアル」 (36 ページ)  
ここでは、簡単な例を使用して LABCAR-OPERATOR プロジェクトを作成して実験を行う方法を具体的に説明します。
- 第 5 章 「ETAS ネットワークマネージャ」 (71 ページ)  
この章には、社内のネットワーク環境内で ETAS ハードウェアにアクセスする際に役立つ情報がまとめられています。

### 1.2 本書の使用方法

---

#### 表記について

---

ユーザーが実行するすべてのアクションは、いわゆる “Use-Case” 形式で記述されています。つまり以下に示すように、操作を行う目標がタイトルとして最初に簡潔に定義され、その下に、その目標を実現するために必要な操作手順が列挙されています。

#### 目標の定義：

---

前置き ...

- 手順 1  
手順 1 についての説明 ...
- 手順 2  
手順 2 についての説明 ...
- 手順 3  
手順 3 についての説明 ...

まとめ ...

具体例：

**新しいファイルを作成する：**

新しいファイルを作成する際は、他のファイルをすべて閉じておきます。

- **File → New** を選択します。  
“Create file” ダイアログボックスが開きます。
- 新しいファイルの名前を、“File name” フィールドに入力します。  
ファイル名は 8 文字以内でなければなりません。
- **OK** をクリックします。

新しいファイルが作成され、ユーザーが指定した名前で保存されます。このファイルを使用して以降の作業を行います。

**表記上の規則**

本書は以下の規則に従って表記されています。

表記例	説明
<b>File → Exit</b> を選択して、...	メニューコマンドは、 <b>青の太字</b> で表記します。
<b>OK</b> をクリックして、...	ユーザーインターフェース上のボタン名は、 <b>青の太字</b> で表記します。
<b>&lt;Ctrl&gt;</b> を押して、...	キーボードの各キーは、 <b>&lt;&gt;</b> で囲んで表記します。
“Open File” ダイアログボックスが開きます。	プログラムウィンドウ、ダイアログボックス、入力フィールド等のタイトルは、“ ” で囲んで表記します。
setup.exe ファイルを選択します。	リストボックス、プログラムコード、ファイル名、パス名等のテキスト文字列は、Courier フォントで表記します。

その他、重要な語や新出の語は**太字**または**斜体**、または「」で囲んで示されていて、特に重要な注意事項は、以下のように表記されています。

**注記**

ユーザー向けの重要な注意事項

また PDF 文書において、索引、および他の部分を参照する箇所（例：「xxxx」を参照してください」という文の「xxxx」の部分）については、その参照先へのリンクが設けられているので、必要な参照箇所を素早く見つけることができます。

1.3 **LABCAR-OPERATOR V5.4.0 のマニュアル構成**

LABCAR-OPERATOR V5.4.0 には、以下のマニュアルが用意されています。

- 『LABCAR-OPERATOR V5.4.0 - Getting Started (入門ガイド)』(本書)
- 『LABCAR-OPERATOR V5.4.0 - User's Guide (ユーザーズガイド)』  
LABCAR-OPERATOR V5.4.0 のすべての機能の説明と、それらの使用方法が記載されています。
- 『LABCAR-RTC V5.4.0 - User's Guide (ユーザーズガイド)』  
HIL テストシステム用のハードウェアコンフィギュレーションの作成と設定方法について説明されています。

これらのマニュアルは、すべて LABCAR-OPERATOR V5.4.0 の製品 DVD に PDF ファイルとして納められています。これらのマニュアルには、**Help** メニューからもアクセスできます。

#### 注記

上記の日本語マニュアルは、ETAS のダウンロードセンター ([http://www.etas.com/ja/products/download\\_center.php](http://www.etas.com/ja/products/download_center.php)) からご入手いただけます。ただし、一般的に日本語版マニュアルは製品リリースよりも遅れて作成され、また製品やバージョンによっては日本語版のご用意がないものもあります。ご了承ください。

## 2 LABCAR-OPERATOR V5.4.0 の概要

この章では、自動車制御用コントローラのテストに求められる一般的な要件、およびその要件に応じて開発された LABCAR-OPERATOR のアーキテクチャとそのコンポーネントについて概説します。

また LABCAR-OPERATOR V5.4.0 の新しい機能もご紹介します。

### 2.1 テストシステムに求められること

本項ではまず、テストシステムに求められる要件と、それを実現するシステムのアーキテクチャについて説明します。ここで「テストシステム」とは、「コントローラ」と呼ばれる ECU（自動車用電子制御ユニット）の動作検証や評価（妥当性の確認）を行うために使用されるシステムを指します。

#### 2.1.1 コントローラ機能の開発と検証

図 2-1 に示される全体モデルは、車両に組み込まれたコントローラ（ECU）と車両との相関関係と、車両とドライバー（運転手）との相互関係、さらに車両を取り巻く環境を含んでいます。

一般的に、図 2-1 に「コントローラ」と示されているブロックには、制御アルゴリズム、モニタリング機能、および診断機能が含まれています。また、コントローラには、診断、測定、適合などの特定の目的に用いられる外部インターフェースを組み込むことも必要となります。

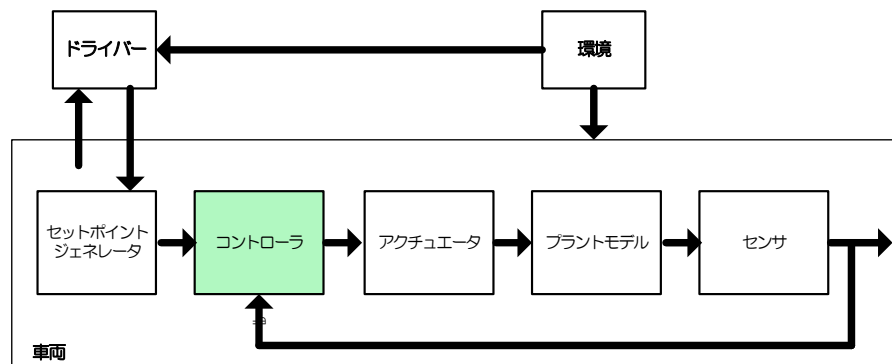


図 2-1 ドライバー・車両・環境を含む全体モデル (DVE)

コントローラの機能をテストする際には、**Driver**（ドライバー）と **Vehicle**（車両）と **Environment**（環境）、略して「**DVE**」のシミュレーションが重要な要素となります。そしてさらに、系統的なテストを自動的に行うためのツールも必要です。

また、開発の段階においては、コントローラ（以降、本書では、より一般的な意味を持つ「テスト対象ユニット（**UuT**：Unit under Test）」という語を用います）に対してさまざまな「インターフェース」経由で外部からの操作を行ったり、DVE シミュレーションの一部分を実際の部品（アクチュエータ、センサ）に置き換えることも要求される、といった点を考慮に入れておく必要があります。

初期の段階においては UuT には制御アルゴリズムのみが含まれますが、開発が進むにつれて以下のようなインターフェースを追加していきます。

- モニタリングと診断
- 適合

開発の過程において UuT は、その規模、特に複雑性の面で手が加えられる可能性があります。つまり、開発の対象は、最初は 1 つのサブファンクションを実現するモデル単位であり、そこから順に実際の ECU を使用する段階まで規模を拡大し、最後に完全な ECU ネットワーク環境へと拡張されます。



### 開発プロセスにおけるUuTの拡張

図 2-2 は、開発段階の各レベルにおける UuT の規模（複雑さ）を示しています。

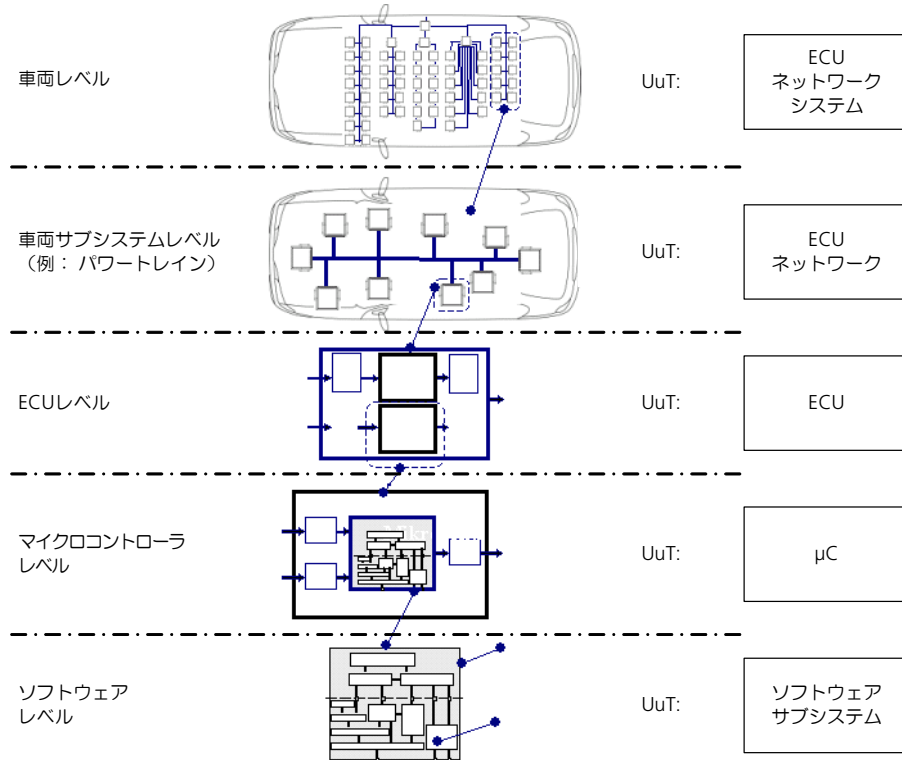


図 2-2 開発プロセスにおける UuT の規模の拡張

上の図に示されるように、さまざまなオブジェクトが UuT として扱われます。

- ソフトウェアコンポーネントとサブシステム  
図 2-2 の最下部の段階では、UuT はコントローラ機能のソフトウェアモデルです。
- マイクロコントローラと ECU  
次の 2 つの段階では、UuT はハードウェアコントローラまたは完全な ECU です。つまり、ソフトウェアが実装されたターゲット（マイクロコントローラ）のみの場合もあれば、完成された ECU 全体である場合もあります。
- 車両サブシステムまたは車両全体の ECU ネットワーク  
最も上の段階では、UuT は車両のサブシステムまたは車両全体を制御する ECU のネットワークとなります。

### 2.1.2 テストシステムの全体的なアーキテクチャ

前項に示した UuT のテストを実現するためには、図 2-3 に示されるようなアーキテクチャを持つ、コントローラ開発用テストシステムが必要となります。

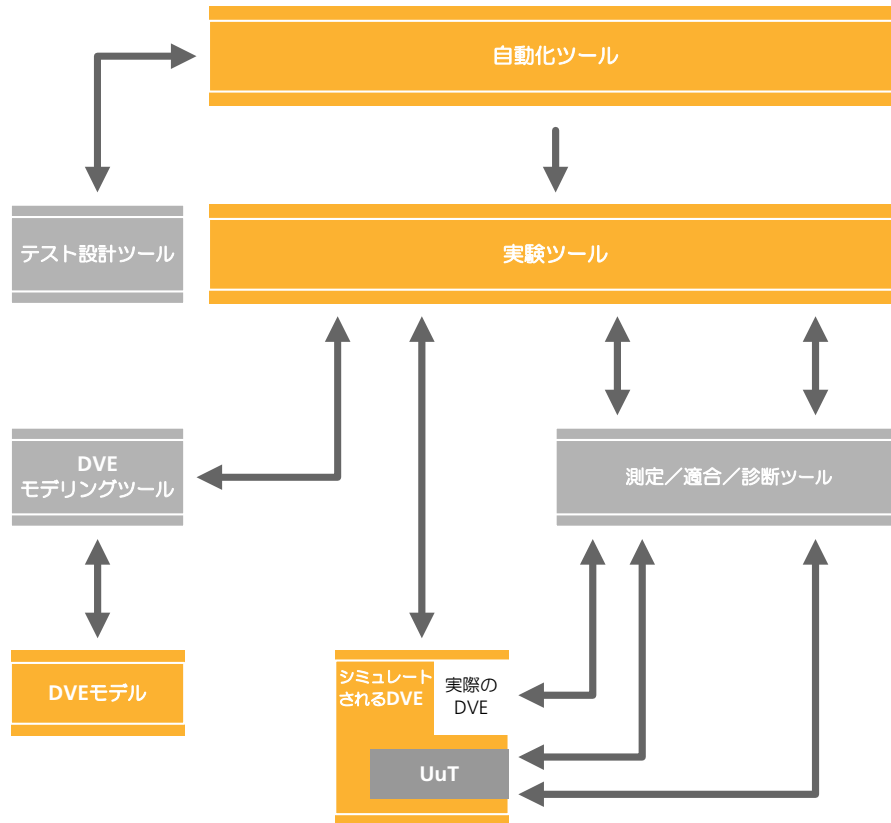


図 2-3 テストシステムの全体的なアーキテクチャ

このシステムは、以下のモジュールから構成されます。

- 図 2-3 において、中心となるのは「**実験**」です。これは、UuT、および DVE（ドライバー、車両、環境）のシミュレーションで構成されます。
- 実験は、「**実験ツール**」により管理・制御されます。ここでは、インストゥルメンテーション ("instrumentation")、つまり計測と操作を行うための GUI (Graphic User Interface) エレメントが使用されます。
- 複雑なテストと評価を自動化するため、通常、実験ツールは「**自動化ツール**」により操作されます。
- DVE モデルやコントローラモデルの作成と編集には、「**モデリングツール**」が使用されます。
- UuT への直接のアクセスは「**測定・適合ツール**」により実現されます。
- UuT の診断インターフェースは「**診断ツール**」によりアクセスされます。

このアーキテクチャには、実験の管理や制御を行い、開発段階が進むに連れて変化する UuT に合わせてモデル規模を調整し、さらに UuT のインターフェースにアクセスする、というテストシステムに必要なすべての機能が含まれています。

## 2.2 LABCAR-OPERATOR

---

LABCAR-OPERATOR は、コントローラ機能の開発と評価に用いられるテストシステムに要求される前述の基本的要件を考慮して開発されました。

その主な機能は以下のとおりです。

- 多様なファンクションモデルのための統合プラットフォーム (LABCAR-IP)
  - MATLAB/Simulink モデル
  - ASCET モジュール
  - I/O ハードウェアモジュール
  - C コードモジュール
  - CAN、LIN、FlexRay モジュール
  - FiL モジュール
  - 開ループアクセスとシグナルハンドリングのためのモジュール
- HIL (Hardware-in-the-Loop) テスト用の実験環境 (LABCAR-EE)
  - 包括的なインストゥルメンテーション (計装) 機能
  - リアルタイムなシグナルジェネレータとデータロガー
  - I/O ハードウェアで取り込んだ ECU データ、センサ/アクチュエータ構成、シミュレーションモデルの可視化
  - INCA を用いた測定/適合インターフェースや診断インターフェース経由での ECU へのアクセス (アドオンが必要)
- LABCAR-AUTOMATION によるテストのリモート制御

2.2.1 LABCAR-OPERATOR V5.4.0 のコンポーネント構成

LABCAR-OPERATOR V5.4.0 のコンポーネントの構成は図 2-4 のようになっています。

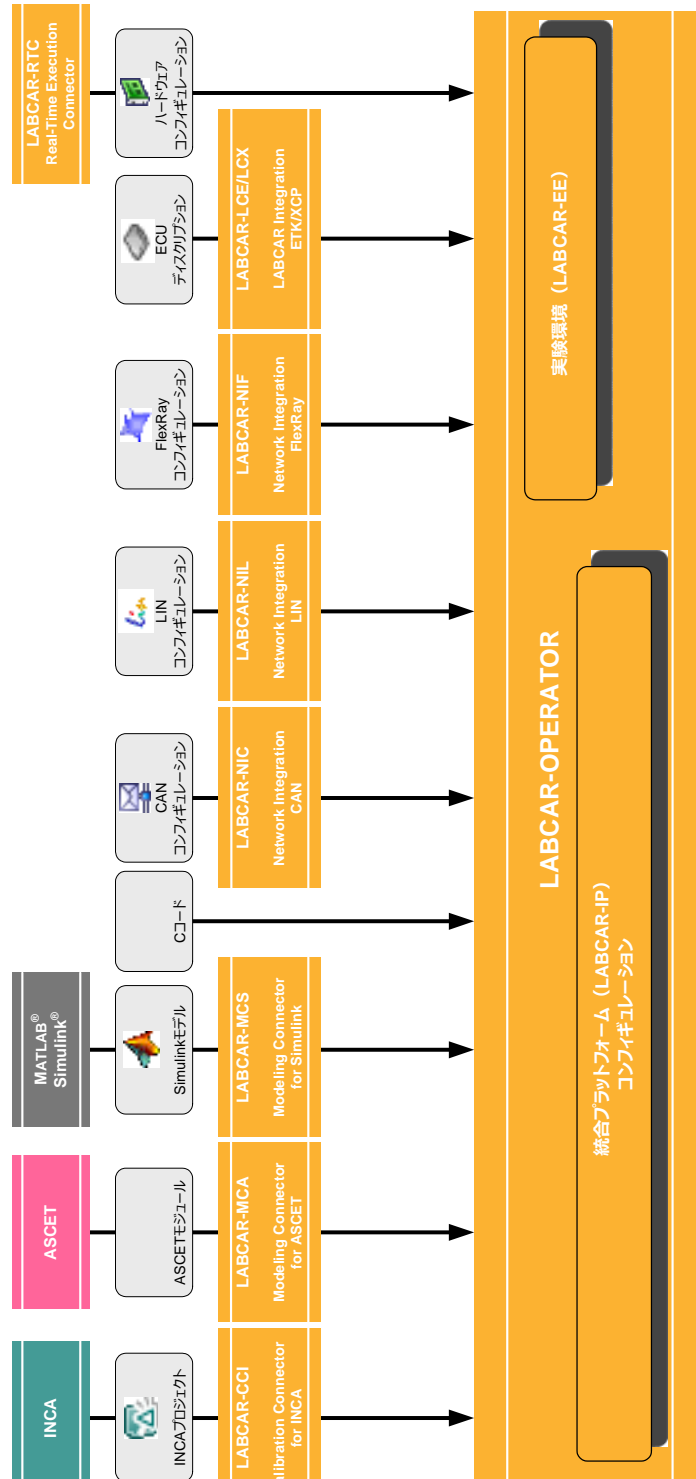


図 2-4 LABCAR-OPERATOR V5.4.0 のコンポーネント構成

以下に、図 2-4 に含まれている LABCAR-OPERATOR V5.4.0 の各アドオンコンポーネントについて説明します。

#### LABCAR-MCA V5.4.0 (Modeling Connector for ASCET – ASCET 用モデリングコネクタ)

LABCAR-OPERATOR V5.4.0 では、ASCET (V6.0.1) で “RTPC” ターゲット用にエクスポートされた ASCET プロジェクトを「モジュール」として統合できるようになりました。LABCAR-IP でコード生成を行うと、実験環境 (LABCAR-EE) において測定変数とパラメータ (適合変数) が利用可能になります。

#### LABCAR-MCS V5.4.0 (Modeling Connector for Simulink – Simulink 用モデリングコネクタ)

「Simulink 用モデリングコネクタ」により、Simulink モデルを、ほとんど手を加えることなく簡単な操作だけで LABCAR プロジェクトに統合することができます。プロジェクトに関する情報やコンフィギュレーション情報は、すべて LABCAR-OPERATOR 内で作成され、保存されます。

Simulink モデルは、MIL (Model-in-the-Loop) 環境と HIL (Hardware-in-the-Loop) 環境の両方で使用することができます。これは、各モデルに定義された「**LABCAR 入力ポート**」と「**LABCAR 出力ポート**」を使用することにより、モデルシグナルを、モデル間、およびモデルとハードウェア間で接続することが可能であるためです。

HIL テストを行う際は、LABCAR-OPERATOR のユーザーインターフェースの一部である「**コネクションマネージャ**」 (“**Connection Manager**”) を使用します。コネクションマネージャでは、Simulink モデルのすべての入出力 (LABCAR 用ポートとして設定されているポート) と定義済みハードウェアのシグナルにアクセスでき、ここでモデルとハードウェアの「コネクション」を作成して設定します。

ここで設定されたハードウェアコンフィギュレーションは LABCAR-OPERATOR のプロジェクト内に保存されるため、Simulink モデル自体がハードウェアによる影響を受けることはありません。つまり、モデル自体のコード生成を行うことなくハードウェア構成や設定を変更することができます。コードの再生成が必要となるのは、変更されたハードウェア構成や接続に関する部分だけです。

また、通常はデフォルトの OS 設定を使用します。必要に応じて「**OS コンフィギュレータ**」 (“**OS Configuration**”) を使用してこの設定を変更できますが、この操作は熟練したユーザーのみが行うようにしてください。

#### LABCAR-RTC V5.4.0 (Real-Time Execution Connector – リアルタイム実行コネクタ)

LABCAR-OPERATOR V5.4.0 を使用してハードウェアコンポーネントを用いたリアルタイム実験を行う場合は、リアルタイム実行コネクタ LABCAR-RTC V5.4.0 がインストールされている必要があります。

「リアルタイム実行コネクタ」は、HIL テストで用いられるハードウェアコンポーネントの統合とパラメータ設定を行う際に使用します。オンラインモードにおいて、ハードウェアチャンネルを通るシグナルフローの可視化を行いながらハードウェア設定を調整することができます。保存されたハードウェア情報は LABCAR-OPERATOR 環境に表示されます。

#### LABCAR-CCI V5.4.0 (Calibration Connector for INCA – INCA 用適合コネクタ)

INCA 用適合コネクタ LABCAR-CCI V5.4.0 を使用して LABCAR の実験を ETAS の測定・適合ツール「INCA」のプロジェクトに接続すると、LABCAR の実験環境から INCA で扱われるデータにアクセスすることが可能となるため、実験に使用される INCA 用ラベルを LABCAR-OPERATOR V5.4.0 上に表示することができます。

ETAS の測定・適合ツール「INCA」によって ECU へのダイレクトアクセスが実現され、また LABCAR-OPERATOR V5.4.0 から INCA のリモート操作を行うためのインターフェースも用意されています。

#### 注記

INCA のライセンスは本製品には含まれていません。

#### LABCAR-NIC V5.4.0 (Network Integration CAN – CAN ネットワークの統合)

LABCAR-NIC V5.4.0 は CAN バスのシミュレーションを行うためのものです。シミュレートされるバスの構成を設定でき、実験において、シミュレートされたバスとの CAN メッセージの交換を行うことができます。

#### LABCAR-NIL V5.4.0 (Network Integration LIN – LIN ネットワークの統合)

LABCAR-NIL V5.4.0 は LIN バスのシミュレーションを行うためのものです。シミュレートされるバスの構成を設定でき、実験において、シミュレートされたバスとの LIN メッセージの交換を行うことができます。

#### LABCAR-NIF V5.4.0 (Network Integration FlexRay – FlexRay ネットワークの統合)

LABCAR-NIF V5.4.0 は、以前は EB tresos Busmirror を使用して取得されていたデータを LABCAR-OPERATOR プロジェクトに統合し、FlexRay モジュールのシグナルを扱うようにするためのものです。

#### LABCAR-LCE V5.4.0 (LABCAR Integration ETK – ETK の統合)

LABCAR-LCE V5.4.0 は Fil モジュールの作成と統合を行うためのものです。Fil システムでは、一部（またはすべて）の電氣的接続がバイパスされ、ECU メモリが直接アクセスされます。このためには ECU に ETK または XETK を取り付ける必要があります。

#### LABCAR-LCX V5.4.0 (LABCAR Integration XCP – XCP の統合)

LABCAR-LCX V5.4.0 は Fil モジュールの作成と統合を行うためのものです。XETK または XCP on CAN 経由で ECU に直接アクセスします。

### 2.2.2 LABCAR-IP

LABCAR-OPERATOR V5.4.0 の統合プラットフォームである LABCAR-IP を用いて、主に以下のような作業を行えます。

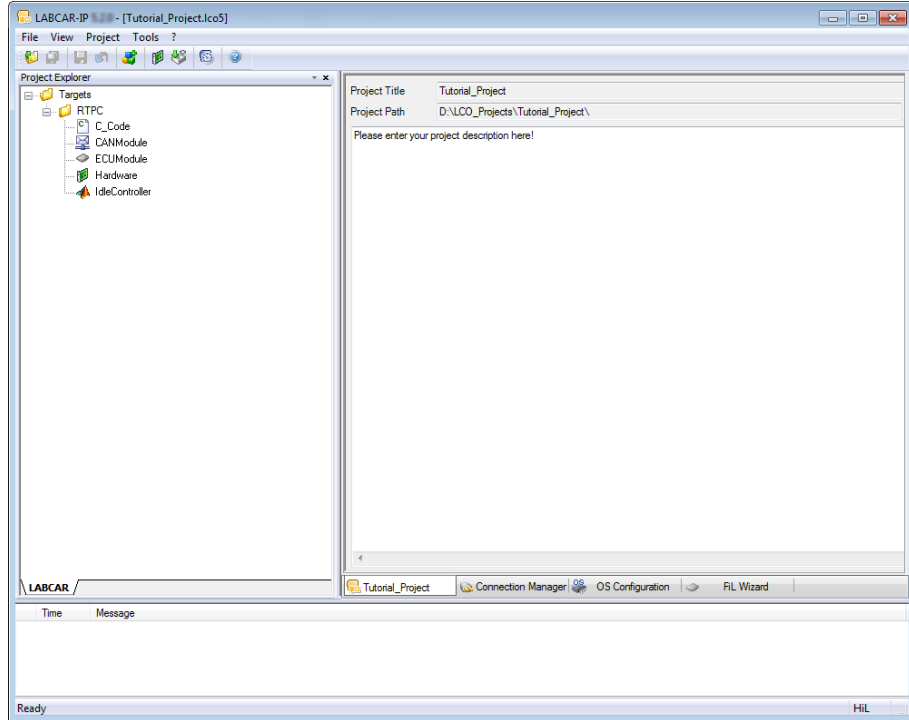
- さまざまな機能を含むモジュールをプロジェクトにインポートする
- I/O ハードウェアモジュールを設定する
- 各モジュールを接続する
- シミュレーションターゲット RTPC のコードを生成する

さらに以下のことも行えます。

- リアルタイムシミュレーション用の OS 設定
- 開ループ実験において入力信号をシミュレートするためのシグナルジェネレータセットの作成

## ユーザーインターフェース

LABCAR-IP には以下のようなユーザーインターフェースウィンドウが用意されています。



- プロジェクトエクスプローラ (“**Project Explorer**” ウィンドウ)  
LABCAR-OPERATOR プロジェクトのすべてのパーツの一覧が表示されます。
- メインワークスペース  
LABCAR-OPERATOR ユーザーインターフェースの主要部分です。以下のタブで構成され、LABCAR-IP の主要なパーツにアクセスできます。
  - プロジェクト情報 (“< プロジェクトファイル名 >” タブ)  
プロジェクトの名前とパスが表示されます。
  - コネクションマネージャ (“**Connection Manager**” タブ)  
シグナルの接続や、シグナル変換モジュールの挿入を行います。
  - CAN エディタ (“**CAN Editor**” タブ)  
バスシミュレーションを設定します (LABCAR-NIC V5.4.0 がインストールされていて、かつ CAN モジュールが開いている必要があります)。
  - LIN エディタ (“**LIN Editor**” タブ)  
バスシミュレーションを設定します (LABCAR-NIL V5.4.0 がインストールされていて、かつ LIN モジュールが開いている必要があります)。
  - FlexRay エディタ (“**FlexRay Editor**” タブ)  
バスシミュレーションを設定します (LABCAR-NIF V5.4.0 がインストールされていて、かつ FlexRay モジュールが開いている必要があります)。
  - OS コンフィギュレータ (“**OS Configuration**” タブ)  
オペレーティングシステムを設定します。
  - FiL ウィザード (“**FiL Wizard**” タブ)  
FiL モジュールを設定します。

- メッセージウィンドウ (“Messages” タブ)  
実行されたアクションや接続されているハードウェアについての各種情報やエラーメッセージなどが表示されます。

### モジュール

---

モジュールは以下のものから構成されます。

- シグナル入力
- シグナル出力
- 機能 (= コード)
- 測定変数
- パラメータ (= 適合変数)
- プロセス (リアルタイム実験のタスク制御において実行管理されるコードの単位)

LABCAR-OPERATOR V5.4.0 では、以下の種類のモジュールを使用できます。

- ASCET モデル  
LABCAR-MCA V5.4.0 を用いて ASCET モデルを統合できます。
- Simulink モデル  
LABCAR-MCS V5.4.0 を用いて Simulink モデルを統合できます。
- C コードモジュール  
ユーザー定義の C コードをモジュールとして統合することもできます。
- CAN モジュール  
LABCAR-NIC V5.4.0 を用いて、バスシミュレーション用モジュールを作成して実行することができます。
- LIN モジュール  
LABCAR-NIL V5.4.0 を用いて、バスシミュレーション用モジュールを作成して実行することができます。
- FlexRay モジュール  
LABCAR-NIF V5.4.0 を用いて、FlexRay バスシミュレーション用モジュールを統合することができます。
- FiL モジュール  
LABCAR-LCE V5.4.0 を用いて、ETK / XETK 経由の ECU アクセスを行うためのモジュールを作成して統合することができます。
- ハードウェアモジュール  
リアルタイム実行コネクタ LABCAR-RTC V5.4.0 によって I/O ハードウェア設定用の RTIO モジュールが作成され、編集も可能です。
- シグナル変換用モジュール  
LABCAR-OPERATOR V5.4.0 で新たに導入されたモジュールです。これによって閉ループ環境におけるセンサ/アクチュエータのモデリングが大幅に簡略化されました。

### 2.2.3 LABCAR-EE

---

LABCAR-EE は、実験を設定して実行するための新しい環境です。

新しい実験環境では以下のようなことを行えます。

- ワークスペースエレメント (“Workspace Elements”) ウィンドウ内のエレメントリスト (“Element List”) とシグナルセンター (“Signal Center”) を介した、すべてのパラメータと測定変数への明快なアクセス



- 実行中の実験に含まれる測定変数の表示やパラメータ値の変更を行うためのインストゥルメント（GUI エlement）の作成
- シグナルの変換とセンサ/アクチュエータのモデリング
- シグナルパスのトレース
- データロガーによるデータの記録
- シグナルジェネレータによるスティミュレーション入力

### “Workspace Elements” ウィンドウ

LABCAR-OPERATOR V5.4.0 では、エレメントリストとシグナルセンターが “Workspace Elements” という 1 つのウィンドウに統合されました。

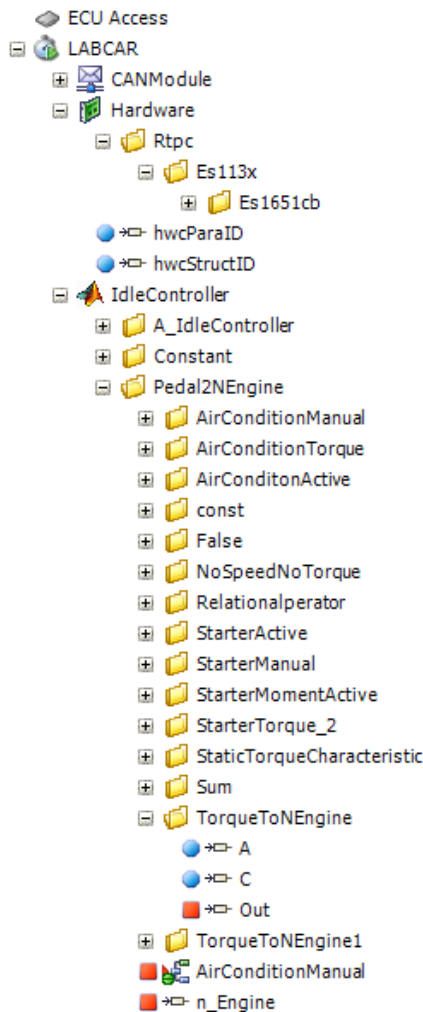


図 2-5 “Workspace Elements” サブウィンドウ

ここから、現在開いている実験に含まれる以下のアイテムにアクセスできます。

- 測定変数
- パラメータ
- 入力
- 出力
- ハードウェアピン

このビューにおいては、シグナルやパラメータ、測定変数、モジュール階層の検索が容易に行えます。また “Workspace Elements” ウィンドウにも便利なフィルタ機能や検索機能が用意されています。

#### インストゥルメンテーション (GUI エlementによる表示と操作)

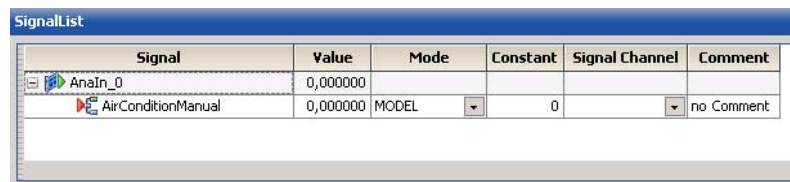
測定変数を表示したりパラメータ値を入力したりするためのインストゥルメント (GUI エlement) の機能が拡張され、さらに新しいリアルタイムオシロスコープが導入されました。

#### 開ループ操作とシグナル編集

HiL 実験のパーツを「モジュール」として標準化することにより、シグナルトレースへの介入をシステムティックに行うことができます。

C コードで作成された汎用的なアクチュエータモジュールやセンサモジュールをシグナルトレース上の任意のポイントで用いることにより、任意の入力をシグナルチェーンに割り当てたり、定数値やシグナルジェネレータからの値を「スティミュラス」(刺激) として入力に与えることもできます。

LABCAR-EE には、シグナルのマッピング、トレース、編集を行うための「シグナルリスト」(“シグナルリスト”) が含まれています。



Signal	Value	Mode	Constant	Signal Channel	Comment
AnaIn_0	0,000000				
AirConditionManual	0,000000	MODEL	0		no Comment

シグナルをシグナルリストに追加すると、以下のアクションが実行可能になります。

- シグナルトレース上のシグナルの追跡
- 開ループ用のモード定義 (モデル、定数値、シグナルジェネレータの接続)

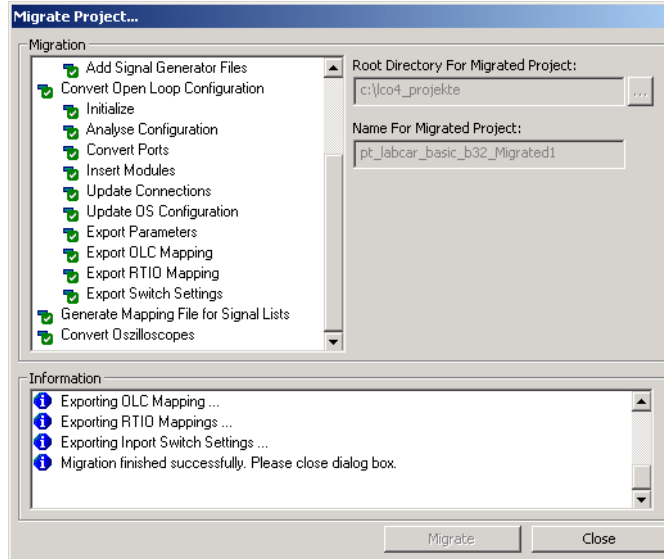
#### 2.2.4 旧バージョン (V3.2.x 以降) のプロジェクトの移行

LABCAR-OPERATOR V5.1.2 までは、V3.2.x 以降のプロジェクトは自動的に現行バージョン用に変換されていましたが、V5.2.x 以降では、この変換は行われなくなりました。

##### 注記

旧バージョンのプロジェクトを LABCAR-OPERATOR V5.4.0 で開くには、あらかじめ LABCAR-OPERATOR V5.1.x を使用してそのプロジェクトを V5.1.x 用に変換し、保存しておく必要があります。

LABCAR-IP で旧バージョンのプロジェクトを開くと、マイグレーションウィザード (“Migration Wizard”) が起動し、現行バージョン用に変換するための処理が実行されます。



正常に変換されたプロジェクトは、選択されたディレクトリに、指定された名前で保存されます。

#### 制限事項

以下の場合、プロジェクトの自動変換は行われません。

- LABCAR-DEVELOPER プロジェクトが含まれる LABCAR-OPERATOR V3.2.x プロジェクト
- ES1130 をシミュレーションターゲットとするプロジェクト

上記のようなプロジェクトは、LABCAR-OPERATOR V5.4.0 で新しく作成しなおす必要があります。

## 3 プログラムのインストール

---

この章では、製品の内容や、インストールに必要なハードウェアとソフトウェアの要件、さらにインストールの準備作業について説明します。

### 3.1 準備

---

LABCAR-OPERATOR V5.4.0 をインストールする前に、製品の内容に不足がないことと、製品をインストールする PC がシステム要件を満たしていることを確認してください。また使用するオペレーティングシステムとネットワーク環境によっては、インストールを行う前に、所定のユーザー権利が与えられているかを確認する必要があります。

#### 3.1.1 製品の内容

---

LABCAR-OPERATOR V5.4.0 の製品パッケージには、以下のものが含まれています。

- LABCAR-OPERATOR V5.4.0 の DVD-ROM
  - 以下のファイルが含まれます。
    - LABCAR-OPERATOR V5.4.0 の各プログラムのインストールプログラム
    - 最新の HSP (Hardware Service Pack : ハードウェアサービスパック)
    - LABCAR-OPERATOR V5.4.0 のマニュアル (PDF ファイル)
    - 最新の LABCAR ハードウェアのマニュアル (PDF ファイル)
    - What's New、リリースノート等の各種ドキュメント
- 購入済みソフトウェアのライセンス取得方法についてのドキュメント (“License Entitlement”)

#### 3.1.2 システム要件

---

LABCAR-OPERATOR V5.4.0 を操作するには、以下の条件を満足している PC が必要です。

- 2 GHz 以上のプロセッサ
  - オペレーティングシステム
    - Windows 7 SP1 (32 ビットまたは 64 ビット)
    - Windows 8.1 (64 ビット)
- 以下の言語のオペレーティングシステムをサポートしています。
- 英語
  - ドイツ語
  - フランス語
  - 日本語
  - 韓国語
- 1GB RAM (2GB 以上を推奨)
  - 空き容量が 1GB 以上のハードディスク
  - DVD-ROM ドライブ (インストール時のみ)
  - DirectX 7 (またはそれ以上) に互換の VGA グラフィックカード
  - イーサネットボード (10/100 BaseT)

### 3.1.3 ソフトウェア要件

LABCAR-OPERATOR V5.4.0 を操作するのに必要な各ソフトウェアのバージョンを確認するには、**?**メニューから **Help** を選択して、"LABCAR-OPERATOR 5.x.y - Software Compatibility List" という文書を開いてください。

### 3.1.4 ユーザー権利

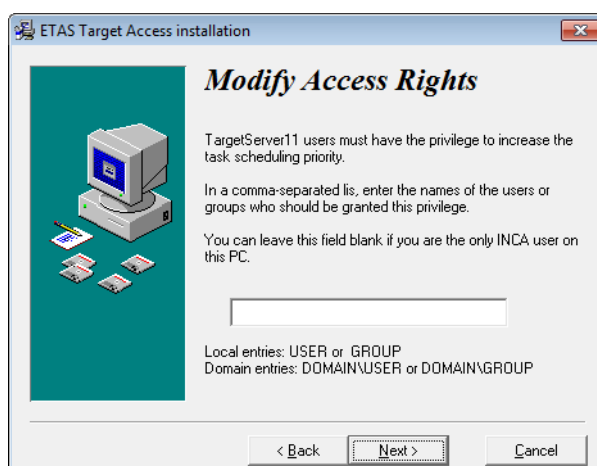
LABCAR-OPERATOR のインストールおよび操作に必要なユーザー権利について、以下に説明します。

#### インストールに必要なユーザー権利

- LABCAR-OPERATORをPCにインストールするユーザーには管理者の特権が必要です。不明な場合はシステム管理者の方にお問い合わせください。
- PC 上に、LABCAR-OPERATOR を使用する全ユーザーが読み書きできる一時ディレクトリ（例：C:\TEMP）が存在している必要があります。

#### 運用に必要なユーザー権利

- LABCAR-OPERATOR を操作するユーザーには " スケジューリング優先順位の繰り上げ " の権利が必要です。PC 上にすでに INCA がインストールされている場合は、INCA のインストール時に各ユーザー用にこの権利が割り当てられている場合があります（下図参照）。

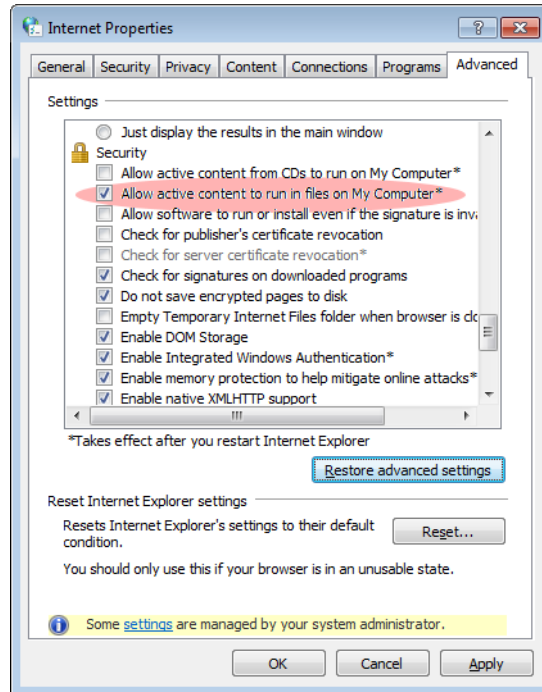


- LABCAR-OPERATOR の全ユーザーには、以下のレジストリキーへの所定のアクセス権が必要です。
  - HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Cryptography\RANDOM （必要なアクセス権：書き込みアクセス）
  - HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\ETAS とそのサブディレクトリ内のすべてのキー （必要なアクセス権：フルアクセス）
- LABCAR-OPERATOR の全ユーザーおよび "Everyone" グループのデフォルトユーザーには、ETAS ディレクトリ、およびそのすべてのサブディレクトリへのフルアクセス権が必要です。このアクセス権は、GNU C コンパイラでコード生成を行う際などに必要となります。

### 3.1.5 Windows XP SP2 環境での HTML 形式の情報表示について

オペレーティングシステムに Windows XP (+SP2) を使用している場合、"Allow active content to run in files on My Computer" ("マイコンピュータのファイルでのアクティブコンテンツの実行を許可する") というオプションがオンになってい

ることを確認してください。このオプションの確認・設定を行うには、コントロールパネルから“Internet Properties”（“インターネットのプロパティ”）を開き、“Advanced”（“詳細設定”）タブを選択します。



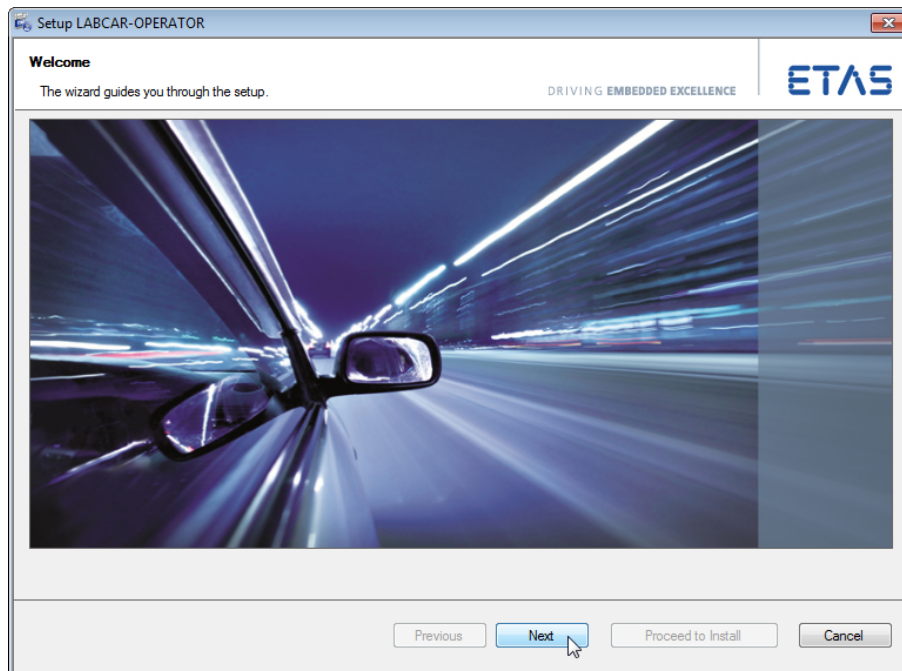
### 3.2 プログラムのインストール

本項では LABCAR-OPERATOR V5.4.0 のインストール方法について説明します。

#### **LABCAR-IP をインストールする：**

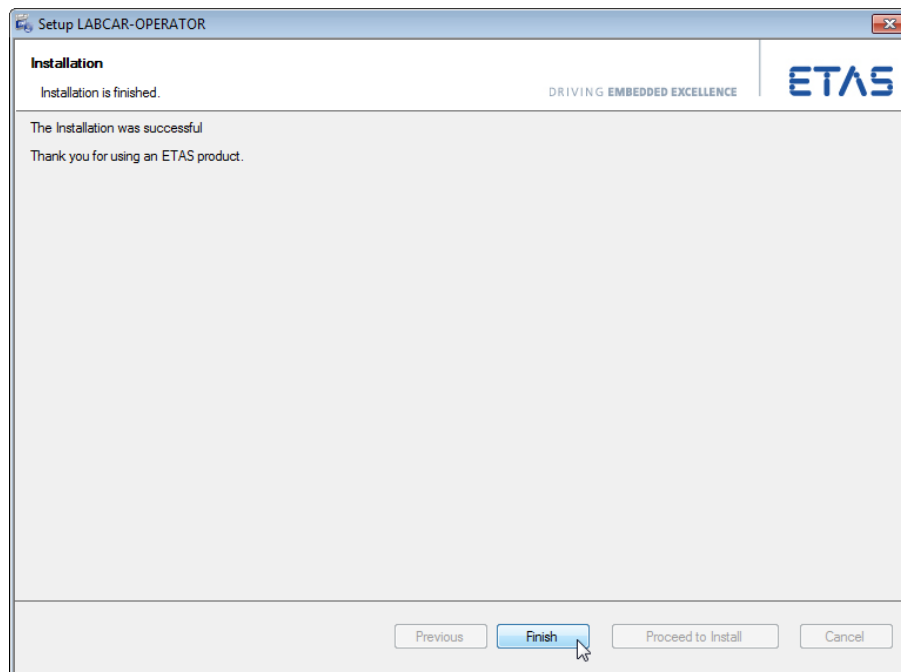
- 製品 DVD を PC の DVD-ROM ドライブに挿入します。  
DVD ブラウザが開きます。

- **Installation** → **Install LABCAR-OPERATOR 5.4.0** を選択します。  
HSP のインストールの方法は、33 ページの「HSP Update Tool」を参照してください。  
インストールウィザードが起動し、**Welcome** ページが開きます。



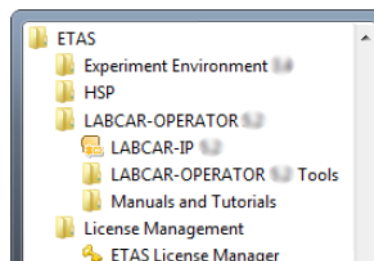
- **Next** をクリックします。
- インストールウィザードの案内に従ってインストールに関する設定を行います。

- **Finish** をクリックします。  
インストールが実行されます。



### 3.2.1 スタートメニュー

インストールが正常に終了すると、スタートメニューのフォルダ ([すべてのプログラム](#) → [ETAS](#) → [LABCAR-OPERATOR x.y](#)) には以下のエントリが含まれます。



- **LABCAR-IP**  
統合プラットフォームを起動します。
- **LABCAR-OPERATOR Tools**  
以下の LABCAR-OPERATOR 用ツールが格納された \LCO Tool ディレクトリを開きます。
  - **LABCAR-OPERATOR Version Selector**  
使用する LABCAR-OPERATOR のバージョンを選択できます。詳しくは「ソフトウェアバージョンの選択」(25 ページ) を参照してください。
  - **MATLAB Version Selector**  
使用する MATLAB バージョンを選択します。詳しくは「MATLAB のバージョンを選択する：」(27 ページ) を参照してください。



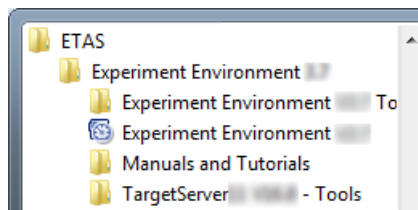
#### — RT-Plugin Builder

リアルタイムプラグインを作成するためのアプリケーションを起動します。

- **Manuals and Tutorials**

LABCAR-OPERATOR と LABCAR ハードウェアについてのドキュメントが格納されたフォルダ (\ProgramData\ETAS\ETASManuals\) を開きます。

スタートメニューのもう 1 つのフォルダ ([すべてのプログラム → ETAS → Experiment Environment x.y](#)) には以下のエントリが含まれます。



- **Experiment Environment Vx.y Tools**

実験環境 LABCAR-EE のフォルダ \EE を開きます。ここから以下のツールを起動できます。

- **Associate in INCA**

LABCAR-EE に関連付ける INCA のバージョンを選択します。詳しくは「INCA のバージョンを選択する：」(27 ページ) を参照してください。

- **Associate to RTA Trace**

LABCAR-EE に関連付ける RTA-Trace のバージョンを選択します。

- **Experiment Environment Vx.y**

実験環境 LABCAR-EE を起動します。

- **Manuals and Tutorials**

LABCAR-EE の HTML ヘルプが格納されたフォルダ (\ProgramData\ETAS\ETASManuals\) を開きます。

- **TargetServernn Tools**

フォルダ \ETAS\TargetServernn\Tools を開きます。ここから以下のツールを起動できます。

- **Search for connected hardware**

ターゲットサーバーを起動します。接続されているすべてのハードウェアが検索されます。

- **ETAS Network Settings**

ETAS ハードウェアとその他のネットワークに対応して PC のネットワークカードを設定するための ETAS ネットワークマネージャを起動します。

### 3.2.2 ソフトウェアバージョンの選択

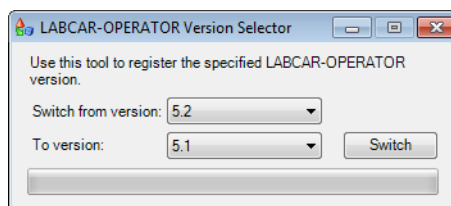
インストールを完全に終了するためには、LABCAR-OPERATOR 環境で使用する各ソフトウェアのバージョンを選択する必要があります。ここでは LABCAR-OPERATOR のバージョンのほか、Matlab/Simulink と INCA のバージョンを選択します。

複数バージョンの LABCAR-OPERATOR がインストールされている場合、以下のよう  
にして使用するバージョンを選択します。

**LABCAR-OPERATOR のバージョンを選択する：**

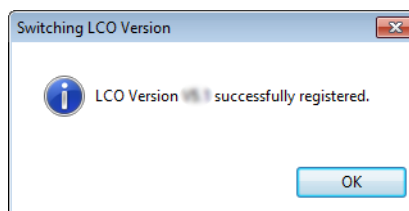
- LABCAR-IP が開いている場合は、それを閉じます。
- Windows のスタートメニューから **すべてのプログラ  
ム → ETAS → LABCAR-OPERATOR x.y → LABCAR-  
OPERATOR Vx.y Tools → LABCAR-  
OPERATOR Version Selector** を選択します。

“LABCAR-OPERATOR Version Selector” ウィンドウが  
開きます。



- 使用するバージョンを選択して **Switch** をクリックし  
ます。

選択が正常に実行されると、以下のメッセージが表示  
されます。



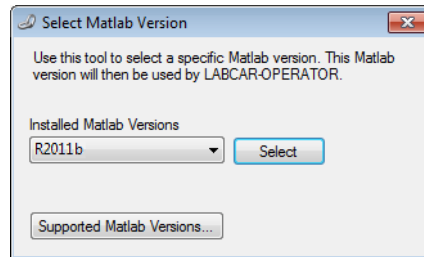
**注記**

LABCAR のバージョン選択ツール "LABCAR-OPERATOR Version Selector" は、必  
ず現行バージョンの LABCAR-OPERATOR のものを使用してください。それ以外の  
者を使用すると、レジストリエントリの重複によるトラブルが発生する可能性が  
あります。

複数バージョンの Matlab/Simulink がインストールされている場合、Simulink モデルの統合に使用するバージョンを以下のようにして選択します。

#### MATLAB のバージョンを選択する：

- Windows のスタートメニューから **すべてのプログラム** → **ETAS** → **LABCAR-OPERATOR x.y** → **LABCAR-OPERATOR Vx.y Tools** → **Matlab Version Selector** を選択します。  
“Select Matlab Version” ウィンドウが開きます。

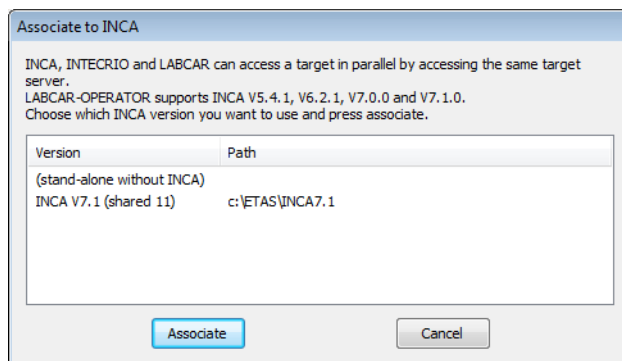


- “Installed Matlab Versions” コンボボックスから使用するバージョンを選択します。  
LABCAR-OPERATOR V5.4.0 がサポートしているバージョンを表示するには、**Supported Matlab Versions** をクリックします。
- Select** をクリックして選択内容を保存します。  
選択内容が確定されます。
- OK** をクリックして “Select Matlab Version” ウィンドウを閉じます。

複数バージョンの INCA がインストールされている場合、LABCAR-CCI V5.4.0 から INCA の実験にアクセスする際に使用するバージョンを以下のようにして選択します。この選択は実験環境 (LABCAR-EE) のインストール時に行いますが、その後、必要に応じて変更することができます。

#### INCA のバージョンを選択する：

- Windows のスタートメニューから **すべてのプログラム** → **ETAS** → **Experiment Environment x.y** → **Experiment Environment Vx.y Tools** → **Associate to INCA** を選択します。  
“Associate to INCA” ウィンドウが開きます。



- 使用するバージョンをリストから選択します。

- **Associate** をクリックして選択内容を保存します。
- ETAS ターゲットサーバーのインストールが開始されます。
- 表示される指示に従って操作を行います。
- 必要に応じて、スケジューリング優先度の繰り上げが必要なユーザーを追加します。

詳しくは、21 ページの「運用に必要なユーザー権利」を参照してください。



### 3.3 フトウェアのライセンス管理

ETAS のソフトウェア製品を使用するにはライセンスが必要です。本項ではライセンス管理について詳しく説明します。

- ETAS のライセンスモデル (28 ページ)
- ライセンスの取得 (29 ページ)
- ライセンスファイル (30 ページ)
- グレースモード (32 ページ)
- ライセンスの借用 (32 ページ)

各ライセンスの適用範囲やその他の条件については、ソフトウェア製品の使用条件に関するドキュメントをご参照ください。このドキュメントはソフトウェア製品に同梱されています。

#### 3.3.1 ETAS のライセンスモデル

ETAS ソフトウェアのライセンスには 2 種類のライセンスモデルがあります。

##### マシンネームライセンス (ローカル)

- 特定の PC を対象としたライセンスで、ライセンス管理は PC のユーザー自身が行います。
- ライセンスは特定の PC にリンクするので、その PC を使用すればいつでもライセンスを使用できます。
- PC を交換する際は新しいライセンスを発行する必要があります。

### コンカレント (または「フローティング」) ライセンス (サーバーベース)

ユーザーネームライセンスと同様のものですが、ここでは複数のユーザーが決められた数のライセンスを共有できます。

#### 3.3.2 ライセンスの取得

社内で ETAS ソフトウェアのサーバーベースライセンス管理を行っている場合、ライセンスの取得についてはサーバーの管理者の方にお問い合わせください。その他 (マシンネームライセンス) の場合は、ETAS ライセンスポータル (URL は製品と同梱されたドキュメントに記載されています) からライセンスを取得してください。

ライセンスポータルへのログイン方法には以下の 3 通りがあります。

- アクティベーション ID でログインする  
ログインすると「アクティベーション」<sup>1</sup> が表示され、これを管理することができます。アクティベーション ID は製品に添付されたライセンスドキュメントに記載されています。
- エンタイトルメント ID でログインする  
エンタイトルメント<sup>2</sup> に関連付けられたすべてのアクティベーションが表示され、これらを管理することができます。この方法は、部署や会社単位で 1 つのエンタイトルメントを使用するような場合に便利です。
- E メールアドレスとパスワードでログインする  
ユーザーアカウントに割り当てられたすべてのアクティベーションとエンタイトルメントが表示され、それらを管理することができます。この方法は、ツール管理者の方が複数のエンタイトルメントを管理するような場合に便利です。

ライセンスポータルの使用方法がわからない場合は [ヘルプ](#) というリンクをクリックしてヘルプドキュメントを開いてください。

#### 必要な情報

ライセンスをアクティベート (= 有効化) するには、使用する PC についての以下の情報が必要です。

- マシンネームライセンス  
ライセンスを結び付けるイーサネットアダプタの MAC アドレス
- コンカレント (フローティング) ライセンス  
サーバーホストまたはサーバートライアド

#### 注記

PC ハードウェアやユーザーの変更に伴い上記の情報が変更された場合は、ライセンスを「リホスト」する必要があります。この方法はライセンスポータルのヘルプドキュメントに記載されています。

1. 「アクティベーション」には、特定の製品とそのライセンス条件、ライセンス数など、ライセンス発行に必要な情報が割り当てられています。各アクティベーションは、「アクティベーション ID」によって識別されます。

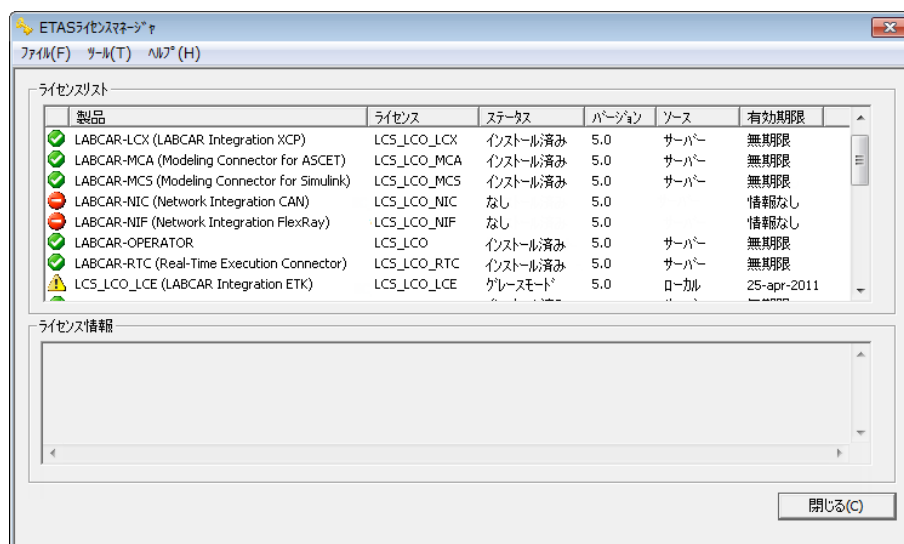
2. 「エンタイトルメント」は、ある製品について 1 つまたは複数のライセンスを保持するためのユーザー権限を表すものです。つまりエンタイトルメントはソフトウェアを使用する権利の「口座」のようなもので、ここから必要に応じてライセンスを取り出すことができます。

### 3.3.3 ライセンスファイル

ライセンスポータルでライセンスが発行されると <name>.Lic というライセンスファイルが生成されるので、このファイルを ETAS ライセンスマネージャで PC に登録します。

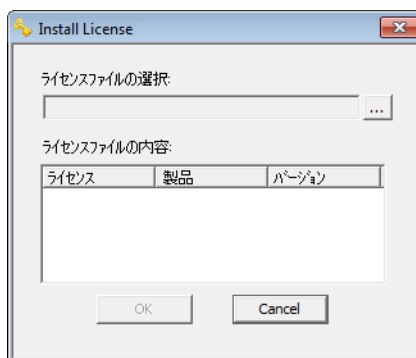
#### ライセンスのインストール状態を調べる：

- Windows スタートメニューから **ETAS → License Management → ETAS License Manager** を選択します。  
ETAS ライセンスマネージャが開き、インストールされている製品のライセンス情報が表示されます。
- 各エントリ行の先頭の列のシンボルと “ステータス” 列に表示されるテキスト情報で、有効なライセンスがインストールされているかどうかわかります。



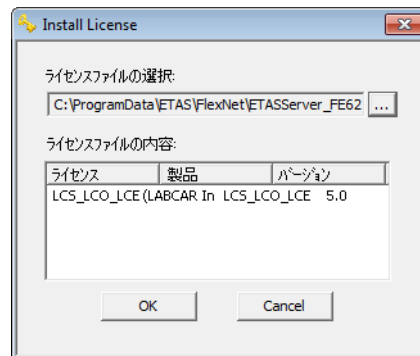
#### ライセンスを追加する：

- ETAS ライセンスマネージャを開いて (30 ページ参照)、**ファイル** メニューから **ライセンスファイルの追加** を選択します。  
“ライセンスのインストール” ダイアログボックスが開きます。



- “ライセンスファイルの選択” フィールドの右側にある ... ボタンをクリックします。
- ファイル選択ダイアログボックスで、ライセンスファイルを選択して **開く** をクリックします。

“ライセンスのインストール” ダイアログボックスに、選択されたライセンスファイルの情報が表示されます。



#### 注記

上記ダイアログボックスの “バージョン” 列に表示される番号は、ライセンスのバージョン番号で、ソフトウェアのバージョン番号とは異なります。

- **OK** をクリックしてライセンスファイルをインストールします。  
上記の操作で選択されたライセンスの情報が、ETAS ライセンスマネージャに反映されます。エントリの先頭部分には、ライセンスが有効であることを示す緑のチェックマークシンボルが表示されます。

#### 注記

上記の操作を行っても緑のシンボルが表示されない場合、ライセンスファイル、または他の製品に関連するライセンスに何らかの問題がある可能性があります。ETAS ライセンスマネージャについての詳しい情報は、ETAS ライセンスマネージャのオンラインヘルプを参照してください。

- **閉じる** をクリックして ETAS ライセンスマネージャを閉じます。

### 3.3.4 グレースモード

ライセンスをインストールしていなくても、一定の期間のみ「グレースモード」でソフトウェアを使用することができます。その期間はソフトウェア起動時に以下のウィンドウが開き、グレースモードで使用できる残日数が表示されます。



製品	ライセンス	ステータス	バージョン	ソース	有効期限
LABCAR-LCX (LABCAR Integration XCP)	LCS_LCO_LCX	グレースモード	5.0	サーバー	25-apr-2013
LABCAR-MCA (Modeling Connector for ASCET)	LCS_LCO_MCA	グレースモード	5.0	サーバー	25-apr-2013
LABCAR-MCS (Modeling Connector for Simulink)	LCS_LCO_MCS	グレースモード	5.0	サーバー	21-apr-2013
LABCAR-NIC (Network Integration CAN)	LCS_LCO_NIC	グレースモードの期限切れ	5.0		03-aug-2012
LABCAR-NIF (Network Integration FlexRay)	LCS_LCO_NIF	グレースモード	5.0		25-apr-2013
LABCAR-OPERATOR	LCS_LCO	グレースモード	5.0	サーバー	21-apr-2013
LABCAR-RTC (Real-Time Execution Connector)	LCS_LCO_RTC	グレースモード	5.0	サーバー	21-apr-2013
LCS_LCO_LCE (LABCAR Integration ETK)	LCS_LCO_LCE	グレースモード	5.0	ローカル	25-apr-2013

### 3.3.5 ライセンスの借用

サーバーライセンスを使用している場合、ライセンスの「ボロー」メカニズムを利用することにより、オフライン（ライセンスサーバーに接続しない状態）でETASソフトウェアを使用することができます。

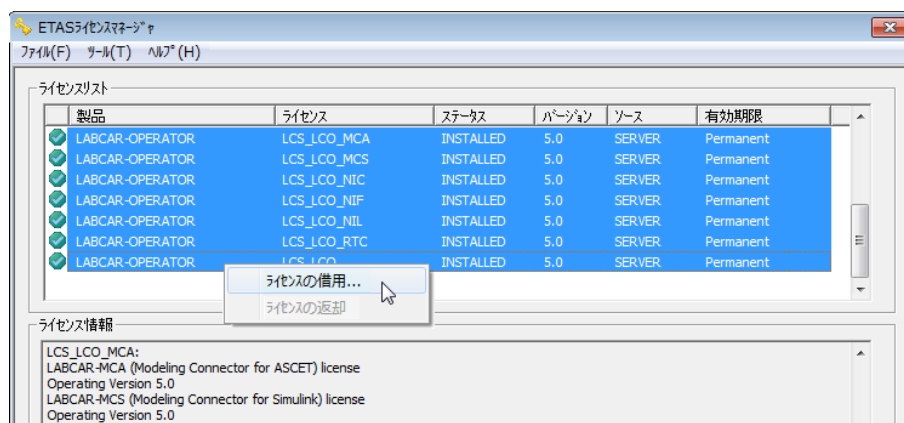
#### 注記

ライセンスの借用ができるのはサーバーベースライセンスの場合のみです。

ライセンスの借用は以下のように行います。

#### ライセンスを借用する：

- ライセンスを借用したいETASソフトウェアが、現在起動されていないことを確認します。
- ETASライセンスマネージャウィンドウの“ライセンスリスト”フィールドから、借用したいライセンスを選択します。

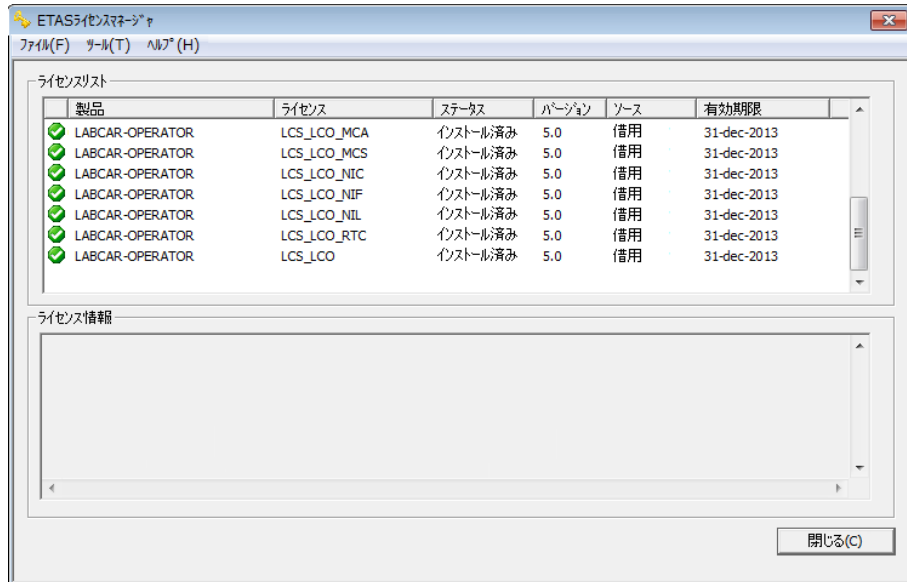


- ライセンスメニューからライセンスの借用を選択します。  
“借用期限の設定”ダイアログボックスが開きます。
- カレンダーで、ライセンスを借用する期限を指定します。



- **OK** をクリックします。

ETAS ライセンスマネージャ ウィンドウの “ソース” 列の表示が “サーバー” から “借用” に変わり、借用期限の日付が表示されます。



これで、ETAS ソフトウェアを借用期限までオフラインで使用できるようになりました。

指定した借用期限を超えて ETAS ソフトウェアを使用する必要がある場合は、再度ライセンスを借用してください。指定した借用期限前に ETAS ソフトウェアの使用を終了する場合は、ライセンスを期限前に返却（**ライセンス → ライセンスを期限前に返却**）することができます。ライセンスの返却は、それを借用したユーザーしか行えません。他のユーザーによる返却は行えません。

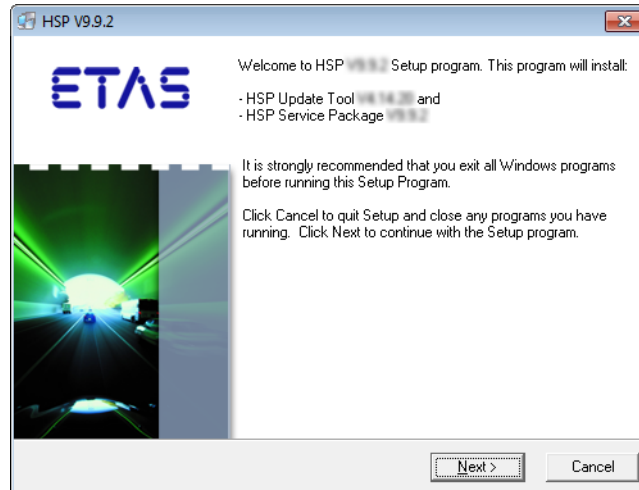
### 3.4 HSP Update Tool

HSP Update Tool は、ご使用のハードウェアのファームウェアを、製品 DVD に格納されている最新 HSP（**Hardware Service Pack**：ハードウェアサービスパック）に含まれるバージョンにアップデートするためのツールです。

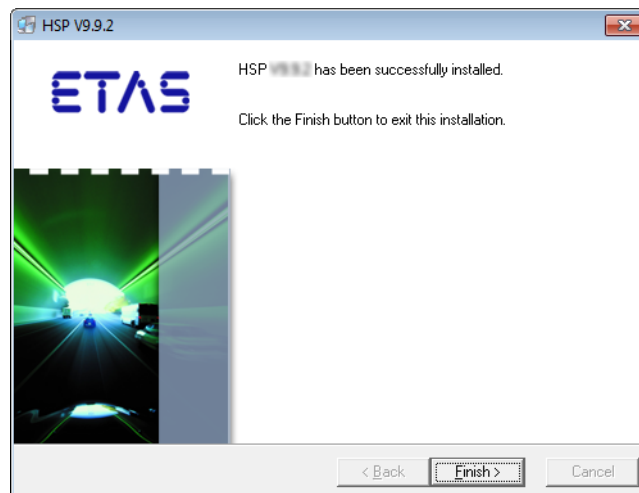
**インストールを実行する：**

- **製品 DVD を PC の DVD-ROM ドライブに挿入します。**  
DVD ブラウザが開きます。

- **Installation** → **Install HSP <version no.>** を選択します。  
インストールプログラムが起動します。

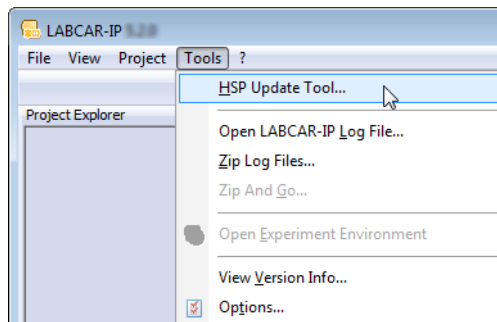


- **Next** をクリックします。  
インストール処理が開始されます。
- ダイアログボックスに表示される指示に従って操作を行います。
- すべての処理が完了したら、**Finish** をクリックしてインストールプログラムを終了します。



### ファームウェアアップデートを実行する：

- LABCAR-IP から **Tools** → **HSP Update Tool** を選択します。

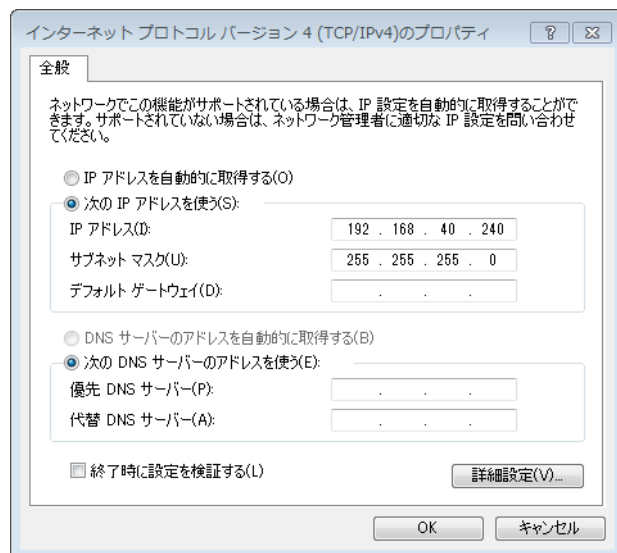


HSP Update Tool が起動します。

- HSP Update Tool から **Help (ヘルプ)** → **Quick Start (クイックスタート)** を選択します。  
アップデートの手順を説明したヘルプトピックが開きます。
- 説明に従ってハードウェアのファームウェアアップデートを行います。

## 3.5 Real-Time PC へのネットワーク接続

LABCAR-OPERATOR 用 PC とシミュレーションターゲットの "RTPC" とを接続するには、PC の 2 番目のイーサネットボードと Real-Time PC の "ETH0" ポートを接続し、さらに PC のイーサネットボードに固定ネットワークアドレス 192.168.40.240 (サブネットマスク 255.255.255.0) をセットします。



詳しくは、『ETAS RTPC V6.2.0 - ユーザーズガイド』と、71 ページの「ETAS ネットワークマネージャ」を参照してください。

## 4 チュートリアル

---

ここでは、簡単な例を使用して LABCAR-OPERATOR プロジェクトを作成して実験を行う方法を具体的に説明します。

このチュートリアルは以下のように構成されています。

- “IdleController” モデル (36 ページ)  
この項では、このチュートリアルプロジェクトに使用される “IdleController.mdl” という Simulink のモデルについて簡潔に説明します。
- LABCAR-OPERATOR プロジェクトの作成 (38 ページ)  
この項では、LABCAR-MCS V5.4.0 (Simulink 用モデリングコネクタ) を使用してプロジェクトを作成する場合の基本手順について説明します。
- 測定変数の表示とパラメータの適合 (43 ページ)  
この項では、エンジン回転数を表示する表示エレメントとエアコンの ON/OFF を切り替えるスイッチ (操作エレメント) を作成します。
- ハードウェアコンフィギュレーションの設定 (50 ページ)  
このチュートリアルにおいては、実際の HIL 実験を作成することはできませんが、この項では、このチュートリアルの実装範囲内でのツールの取り扱いと LABCAR-MCS の各機能の使用方法について説明します。
- 入力ポートの追加 (53 ページ)  
ハードウェアをモデルシグナルに接続する前に、LABCAR 入力ポートと出力ポートをモデルに追加する必要があります。
- コネクションマネージャでのシグナルの接続 (56 ページ)  
A/D コンバータからのシグナル (“0” または “1”) を、コネクションマネージャでモデル入力 “AirConditionManual” に接続します。
- リアルタイムオペレーティングシステムのコンフィギュレーション (58 ページ)  
LABCAR-OPERATOR は、新しいプロジェクトが作成されるたびに、そのプロジェクト用に標準 OS コンフィギュレーションを 1 つ作成します。このコンフィギュレーション内には、必要なタスクがすべて定義され、すべてのプロセスが各タスクに適切に割り当てられています。
- 実験の実行 (59 ページ)  
この項では、実験を実行する前に行う最後のステップについて、以下の手順に従って説明します。
- データロガー (“Datalogger”) による記録 (66 ページ)  
この項では、データロガーでシグナルを記録する方法について説明します。

### 4.1 “IdleController” モデル

---

この項では、このチュートリアルプロジェクトに使用される “IdleController.mdl” という Simulink のモデルについて簡潔に説明します。

図 4-1 に示されるように、この Simulink モデルは、単純なエンジンモデル “Pedal2Nengine” とアイドルコントローラ “A\_IdleController” で構成されています。

このコントローラの入力は、アクセル位置（ドライバーが設定します）とエンジン回転数です。アイドリング時には、あらかじめ定義されている回転数が維持されます。

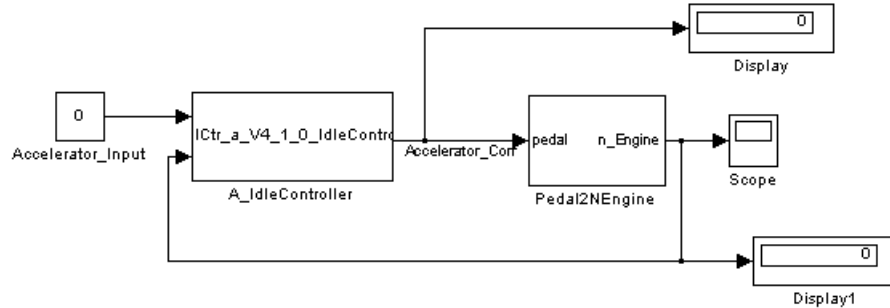


図 4-1 全体モデル “IdleController.mdl”

図 4-2 のエンジンモデルでは、アクセル位置 (“Accelerator\_Input”) からトルクが算出され、そのトルクからエンジン回転数が算出されます。また、エアコンを ON にすることもできます。エアコンが ON になると当然ながらトルク負荷が増大し、特にアイドリング時にはエンジン回転数が低下します。エンジン回転数が低下するとアイドルコントローラがアクティブになって補正後のアクセル位置をエンジンモデルに提供し、それによってエンジン回転数が修正されて目標回転数に戻るようになります。

エアコンの ON/OFF は、図 4-2 の左上にある “AirConditionManual” の値に従って切り替わります。このチュートリアルでは、この値をまず制御ウィンドウで変更する実験を行い、次に、A/D コンバータハードウェアを用いてこの値を変更する実験を行います。

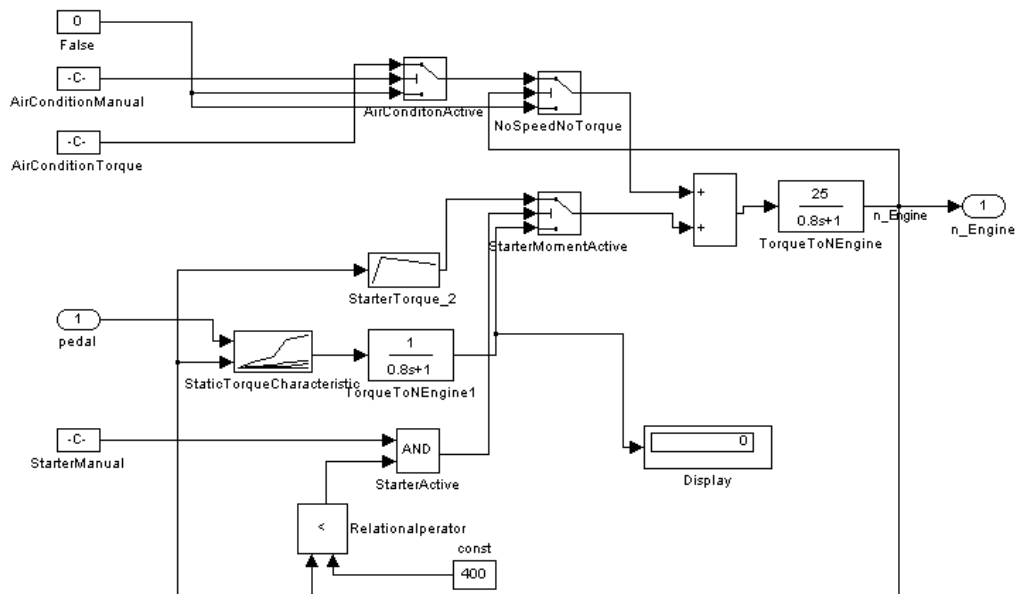


図 4-2 “Pedal2Nengine” エンジンモデル

## 4.2 LABCAR-OPERATOR プロジェクトの作成

この項では、LABCAR-MCS V5.4.0（Simulink 用モデリングコネクタ）を使用してプロジェクトを作成する場合の基本手順について説明します。

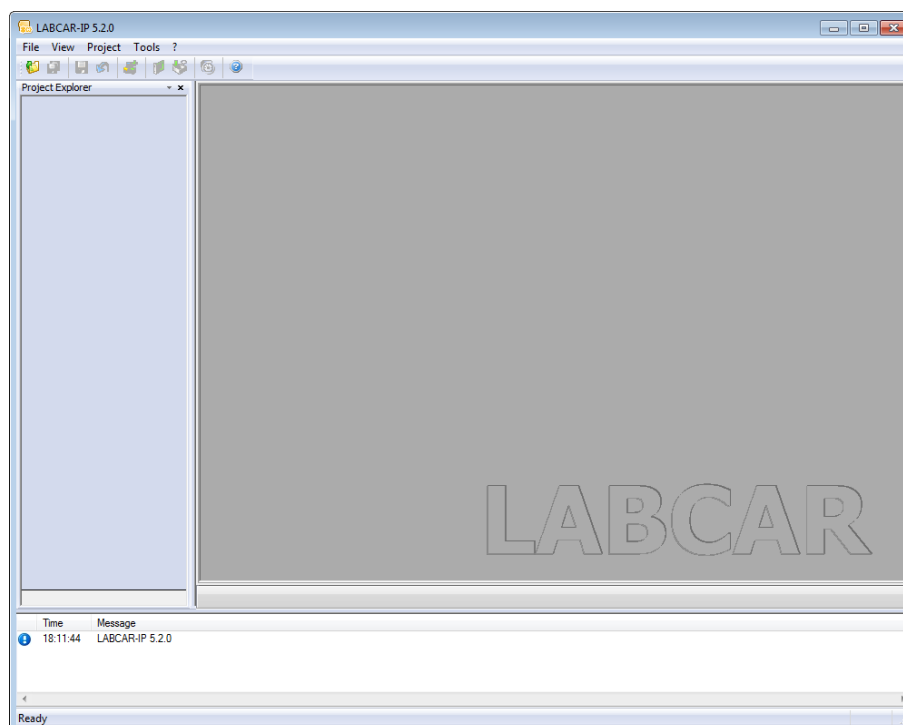
### LABCAR-OPERATOR を起動する：

- スタート → すべてのプログラム → ETAS → LABCAR-OPERATOR x.y → LABCAR-IP を選択します。

または

- デスクトップにある LABCAR-OPERATOR のアイコンをダブルクリックします。

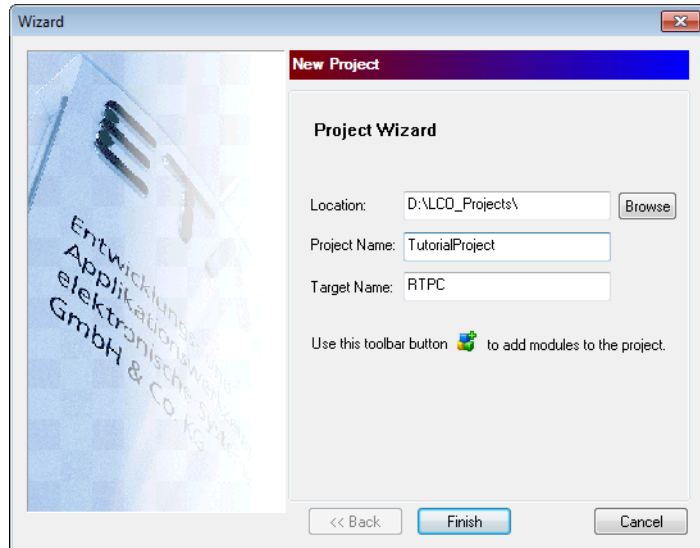
LABCAR-OPERATOR が起動し、メインウィンドウが開きます。



このユーザーインターフェースについては、『LABCAR-OPERATOR V5.4.0 - ユーザーズガイド』に詳しく説明されています。

### LABCAR-OPERATOR プロジェクトを作成する：

- **File** メニューから **New** → **New Project** を選択します。  
プロジェクトウィザード (“Project Wizard”) が開きます。



- 新しいプロジェクトを作成するディレクトリを “Location” フィールドに設定します。
- プロジェクト名を “Project Name” フィールドに入力します。
- 必要に応じて、“Target Name” フィールドにターゲットの任意の名前を入力します。
- **Finish** をクリックします。  
プロジェクト（モジュールとハードウェアは含まれません）が作成されます。

### Simulink モデルを統合する：

- **Project** → **Add Module** を選択します。

または

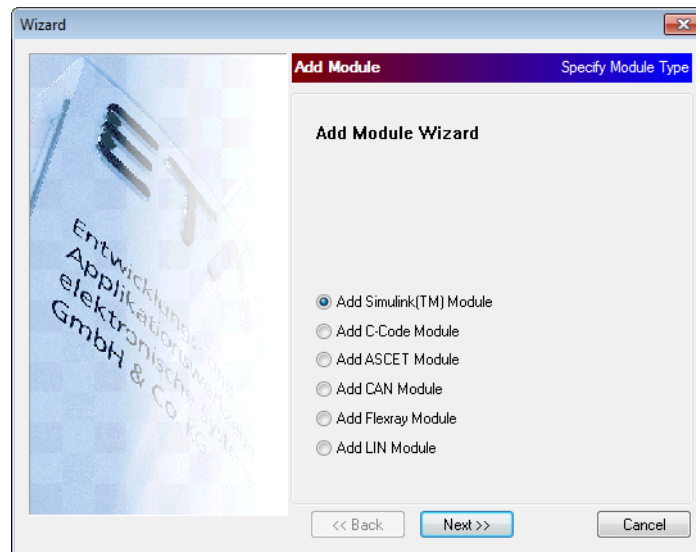
- **Add Module** ボタンをクリックします。



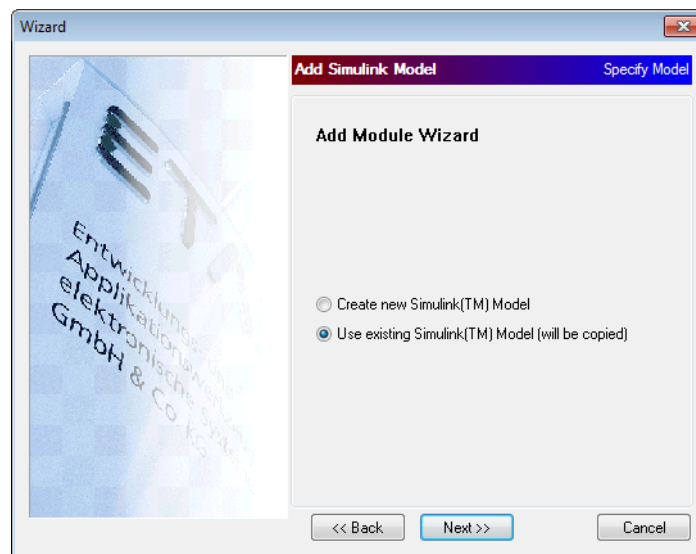
または

- プロジェクトエクスプローラ内の “RTPC” ターゲットを右クリックしてショートカットメニューを開き、**Add Module** を選択します。  
モジュール追加ウィザード (“Add Module Wizard”) が開きます。

- “Add Simulink (TM) Module” オプションを選択します。



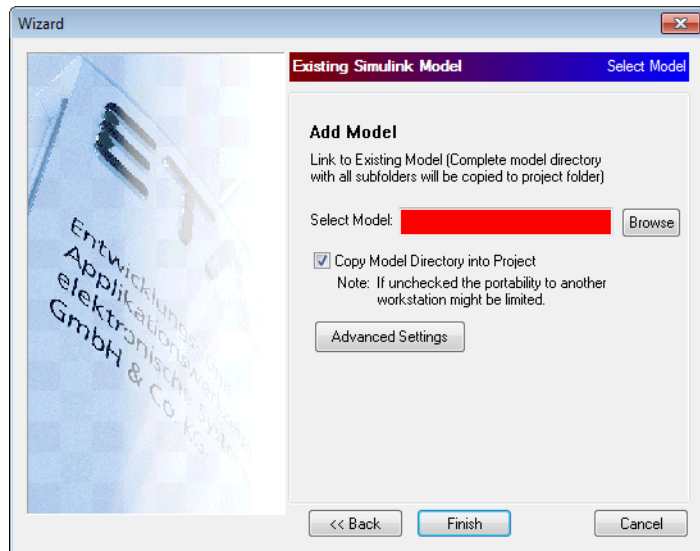
Next をクリックします。



- “Use existing Simulink Model” を選択します。



- **Next** をクリックします。



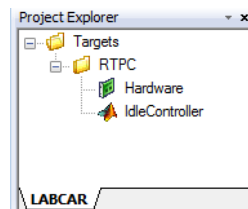
- **Browse** ボタンで、使用する Simulink モデルを選択します。

“IdleController.mdl” は以下のディレクトリに格納されています。

```
<drive>:\Program Files\ETAS\
LABCAR-OPERATORx.y\Manuals\
Tutorial
```

- **Copy Model Directory into Project** オプションをオンにすると、Simulink モデルとすべての関連ファイルがプロジェクトディレクトリにコピーされます。オフの場合は、モデルは参照されるのみとなります。
- 必要に応じて **Advanced Settings** ボタンで外部のファイルとディレクトリについて詳細に設定することもできますが（『LABCAR-RTC V5.4.0 - ユーザーズガイド』を参照してください）、ここではその必要はありません。
- **Finish** をクリックします。

プロジェクトが作成され、関連するディレクトリとファイルが PC のハードディスク上に作成されます。プロジェクトのディレクトリツリーがプロジェクトエクスプローラ（“Project Explorer”）に表示されます。



プロジェクトが作成されたので、次にコード生成を行います。

### 注記

ここで、実験ターゲット（ここでは RTPC）が PC に接続されていて、稼働可能な状態であることを確認してください。

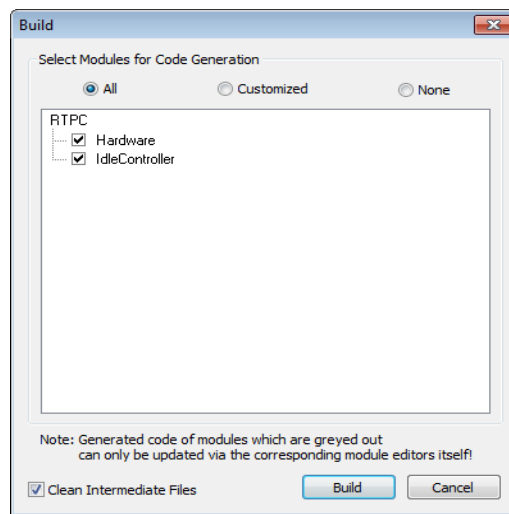
### コードを生成する：

- **Project** → **Build...** を選択します。

または



- **Build LABCAR Project** ボタンをクリックします。
- 次のダイアログボックスで、コードを生成するモジュールを選択します。



- **Build** をクリックします。  
選択されたモジュールのコードが生成されます。  
処理が終了すると、その旨を表すメッセージが“Messages” タブに出力されます。

Time	Message
18:40:28	[BuildSystem]: Finishing subproject libconn.a
18:40:28	[BuildSystem]: Finishing subproject libmisc_code.a
18:40:28	[BuildSystem]: Finishing subproject libmisc_objects.a
18:40:33	[BuildSystem]: Finishing subproject RTPC.hex has already been created on the target...
18:40:34	[BuildSystem]: <Info>: Build finished.
18:41:39	Creating EE workspace...
18:41:49	EE workspace has been created.
18:41:51	Default experiment has been created.

コードが正常に生成された後は、LABCAR-EE で実験を開き、設定を行って実験を実行することができます。

### 注記

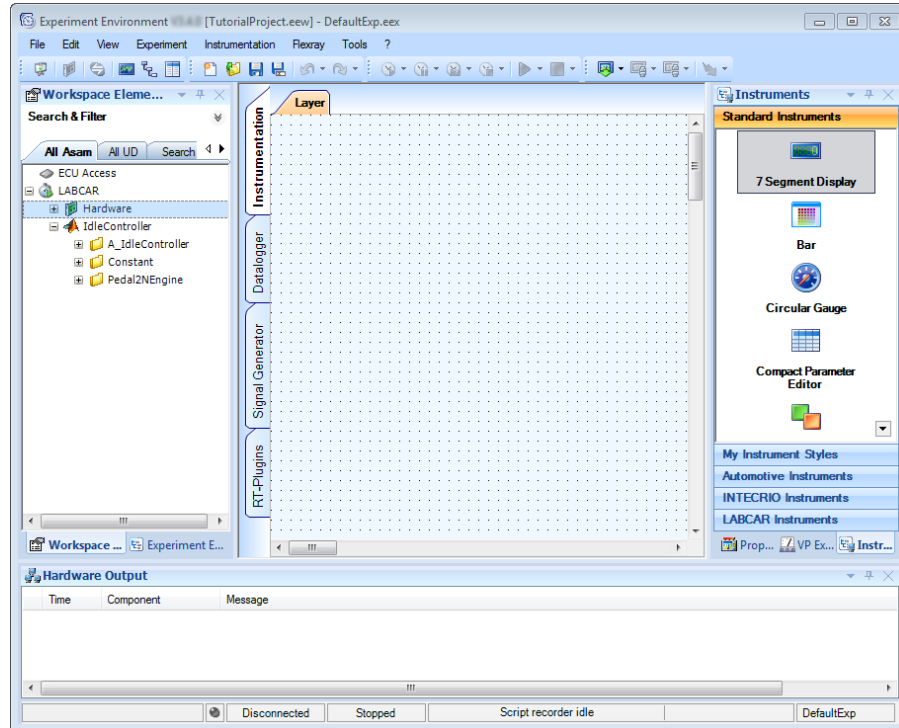
最初にコード生成を行った場合、自動的に LABCAR-EE が起動し、実験用のワークスペースが生成されます。

### LABCAR-EE で実験を開く：



- **Open Experiment Environment** ボタンをクリックします。

LABCAR-EE が起動して実験が開きます。



“Workspace Elements” ウィンドウ内に、モデルのすべてのパラメータ、測定変数、入力、出力が階層的に表示されます。

メインワークスペース（上記ウィンドウの中央部分）で、複数のレイヤ上にインストゥルメント（GUI エlement）を作成し、設定を行った後、データロガー（“Datalogger” タブ）を操作し、さらにシグナルジェネレータ（“Signal Generator” タブ）を作成して操作します。

### 4.3 測定変数の表示とパラメータの適合

この項では、エンジン回転数を表示する表示エレメントとエアコンの ON/OFF を切り替えるスイッチ（操作エレメント）を作成します。

#### オシロスコープを作成する：

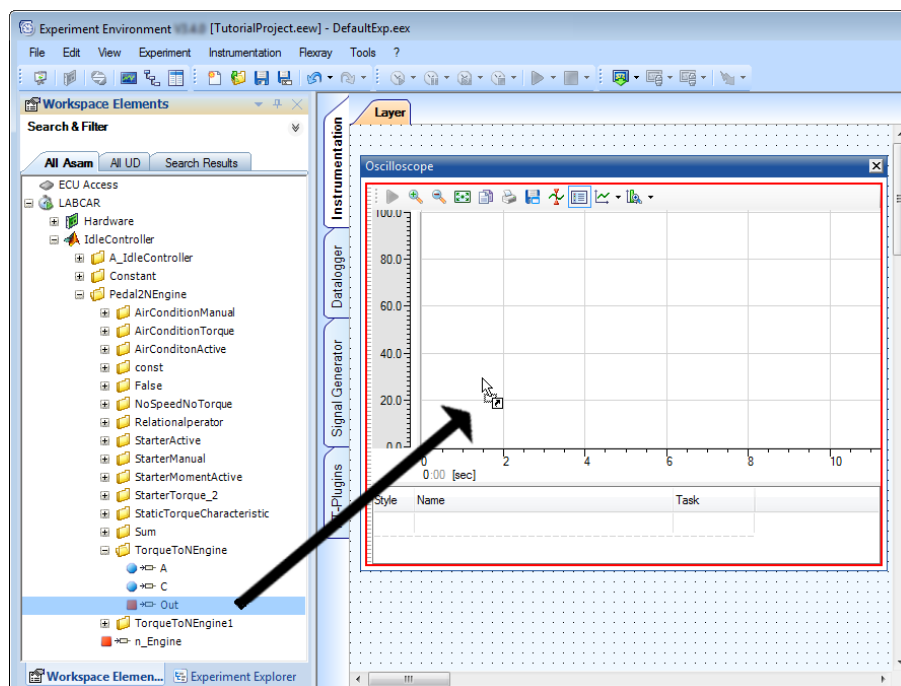


- エンジン回転数を表示するためのオシロスコープを作成するために、ツールバーの **Add Oscilloscope** ボタンをクリックします。

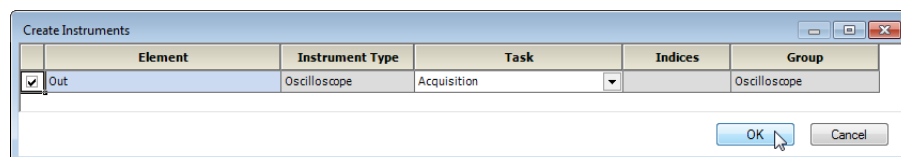
オシロスコープウィンドウが開きます。

- “Workspace Elements” ウィンドウで “TorqueToNEngine” フォルダを検索します（“Search&Filder” 機能を使用します）。
- フォルダをクリックして、“TorqueToNEngine/Out” というラベルが表示されるまで階層を開きます。

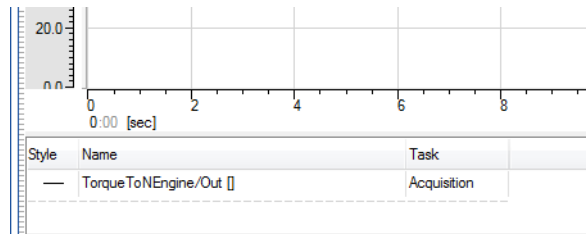
- “Out” を選択し、マウスボタンを押し下げたままオシロスコープウィンドウまでドラッグします。



- オシロスコープウィンドウ上でマウスボタンから指を離します。  
“Create Instruments” ダイアログボックスが開きます。
- 測定変数の値を取得するタスクとして “Acquisition” を選択します。



- **OK** をクリックします。  
測定変数がオシロスコープに追加されます。  
変数の名前が注釈部分に表示されます。



### 注記

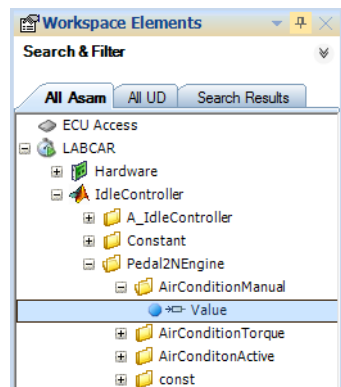
測定変数は、割り当てられたタスクのラスト内で常に記録されます。ただしラスト周期が 5ms 未満の場合は、以下の制限事項を考慮する必要があります。

1. 上記の範囲において、測定変数の連続的な記録は保証されません。確実に記録を行う必要がある場合は、データロガーを使用してください。
2. 各測定ポイントの x 値（時刻）は、ラストの実時刻と比べて若干の遅れが生じる場合があります。

続いて、エアコンの ON/OFF を切り替えるスイッチを作成します。

### エアコンのスイッチを作成する：

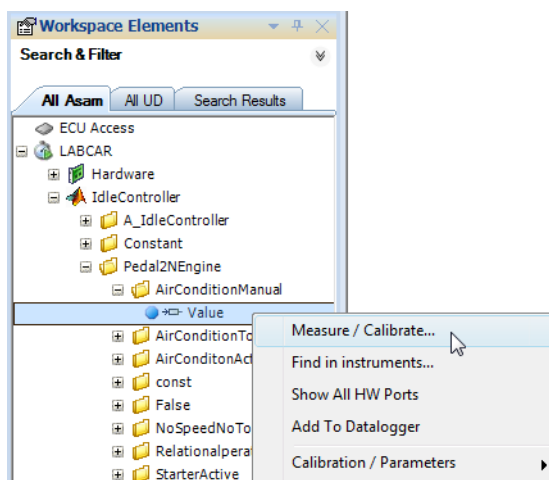
- “Workspace Elements” ウィンドウで、“AirConditionManual” フォルダ内の “Value” パラメータを検索します。



以下のようにして操作エレメントや表示エレメントを作成できます。

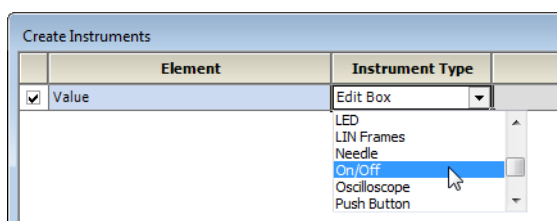
- “Value” パラメータを右クリックします。

- **Measure / Calibrate** を選択します。

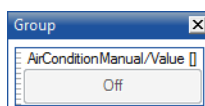


“Create Instruments” ダイアログボックスが開きません。

- “Instrument Type” 列で “On/Off” を選択します。

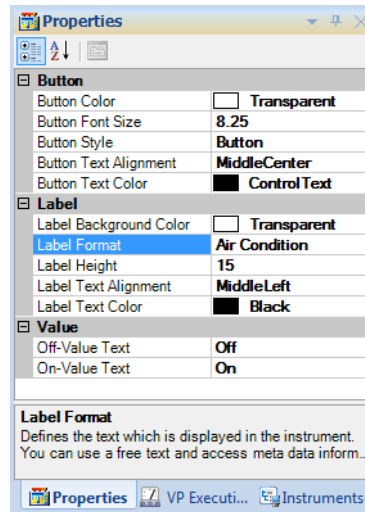


- “Group” 列で “<New Group>” を選択します。
- **OK** をクリックします。
- 操作エレメントが作成されます。

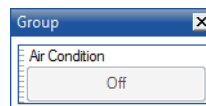


- 操作エレメントを選択し、さらに “Properties” ウィンドウを選択します。

- “Label Format” フィールドに表示されている文字列 “%Default” を “Air Condition” に変更します。



スイッチにラベルが表示されます。



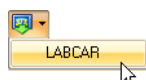
- “Value” パラメータをオシロスコープに追加します。

実験をターゲットにダウンロードする：

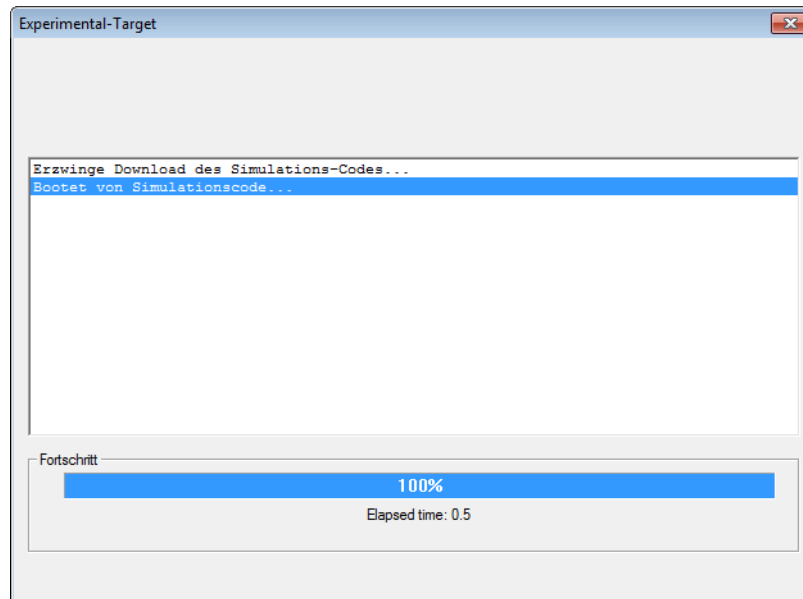
- プロジェクト作成時に指定したシミュレーションターゲットが PC に接続されていて、電源がオンになっていることを確認します。
- **Experiment** → **Download** → **LABCAR** を選択します。

または

- **Download** ボタンの横の▼マークをクリックして **LABCAR** を選択します。



実験がシミュレーションターゲットにダウンロードされます。



ダウンロードが正常に終了すると、ログウィンドウにメッセージが出力されます。

#### 実験を実行する：

- **Experiment** → **Start Simulation** → **LABCAR** を選択してシミュレーションを起動します。

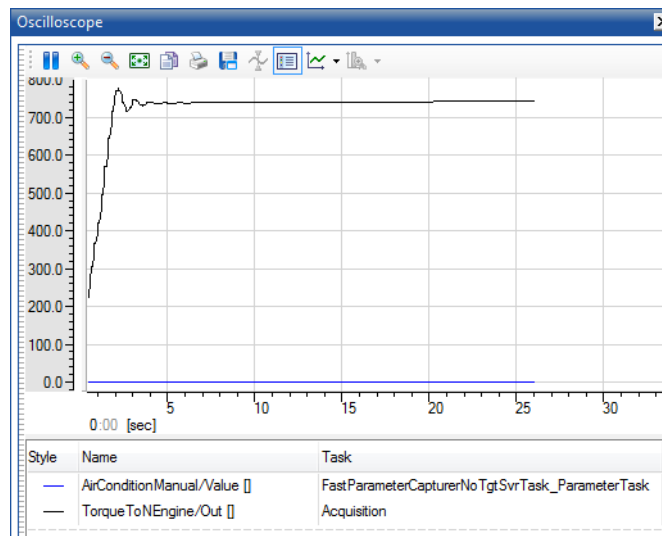
または



- **Start Simulation** ボタンの横の▼マークをクリックして **LABCAR** を選択します。

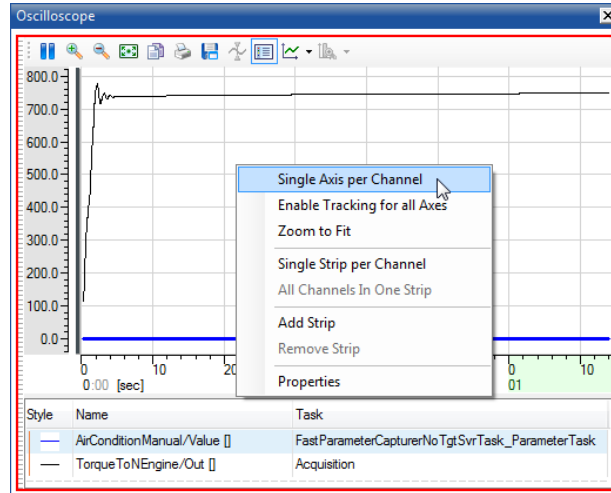
測定変数の値の変化がオシロスコープ上に表示されます。

数秒後、アイドリング回転数が 750 rpm で安定します。

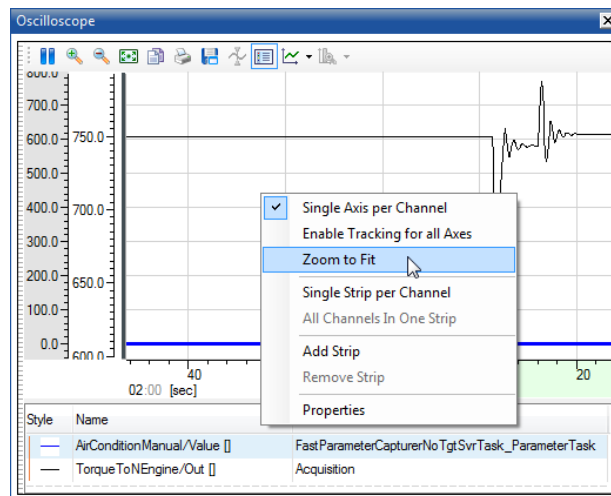




- エンジン回転数とエアコンスイッチ用パラメータをそれぞれ個別の座標系で表示するために、座標軸を右クリックして **Single Axis per Channel** を選択します。



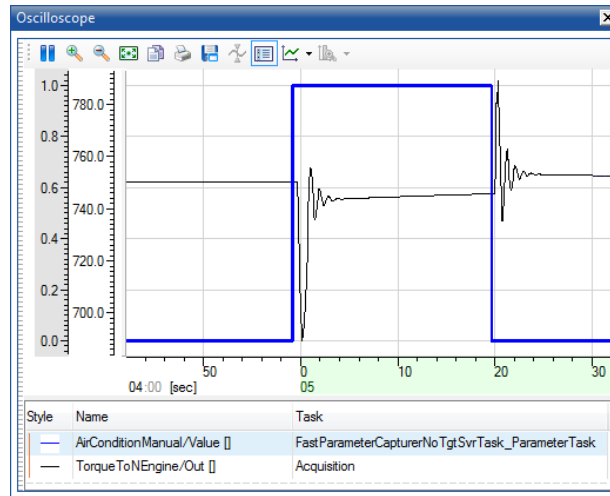
- Y 軸の表示範囲をフルに使用して値が表示されるようにするには、その Y 軸を右クリックします。
- ショートカットメニューから **Zoom to Fit** を選択します。



- 必要に応じて Y 軸をマウスで移動します。
- 次に、作成した “Air Condition” スイッチを使用してエアコンを ON にします。

トルク負荷の増加によりアイドル回転数が一時的に低下し、その後、アイドルコントローラにより修正されます。

- エアコンを OFF に戻します。



アイドルコントロールによってペダル位置が補正され、それによって回転数がやや上昇しますが、それもすぐに修正されます。



- シミュレーションを停止するには、**Stop Simulation** ボタンをクリックします。

または

- **Experiment** → **Stop Simulation** → **LABCAR** を選択します。



- 実験を終了するには、**Disconnect** ボタンをクリックします。

または

- **Experiment** → **Disconnect** → **LABCAR** を選択します。
- **File** → **Save Experiment** を選択します。
- **File** → **Exit** を選択します。

次は LABCAR-IP に戻ってハードウェアの設定を行います。

#### 4.4 ハードウェアコンフィギュレーションの設定

このチュートリアルにおいては、実際の HIL 実験を作成することはできませんが、この項では、このチュートリアルの実装範囲内でのツールの取り扱いと LABCAR-MCS の各機能の使用方法について説明します。

A/D コンバータハードウェア (ES1651.1 キャリアボードに搭載された PB1651ADC1 A/D モジュール) を使用すると、0 ~ 10V の電圧信号によってエアコンの ON と OFF を切り替えることができます。

##### ハードウェアコンフィギュレーションを作成する：

- LABCAR-IP を開きます。
- **Project** → **RTIO Editor** を選択します。

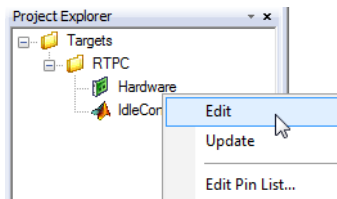
または



- **Edit Hardware Configuration** ボタンをクリックします。

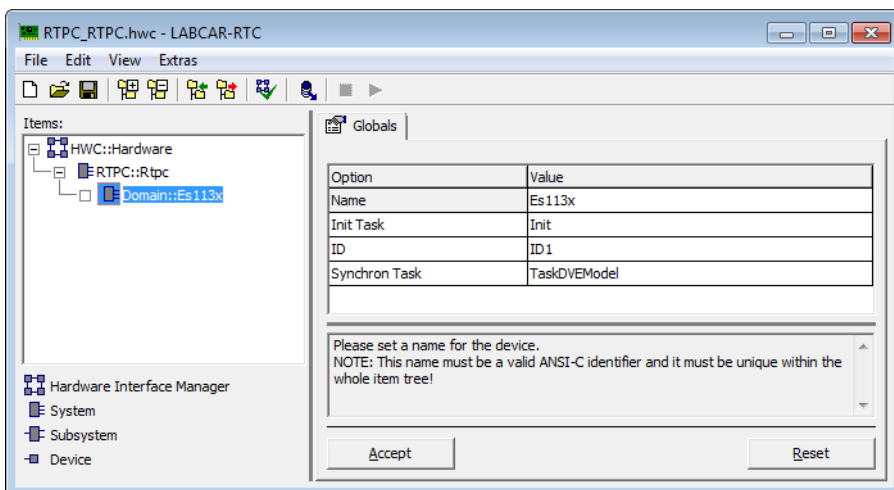
または

- ハードウェアモジュールを選択してショートカットメニューを開き、**Edit** を選択します。。

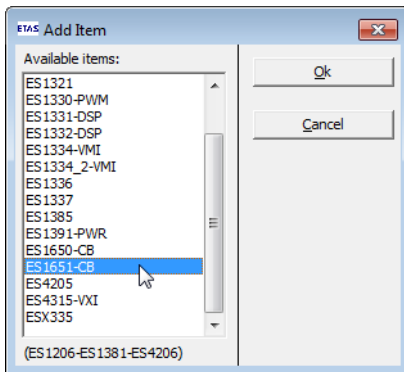


RTIO エディタが開きます。プロジェクト作成時に指定したシミュレーションターゲット（この例では RTPC）が、すでに HWC アイテムツリーに組み込まれています。

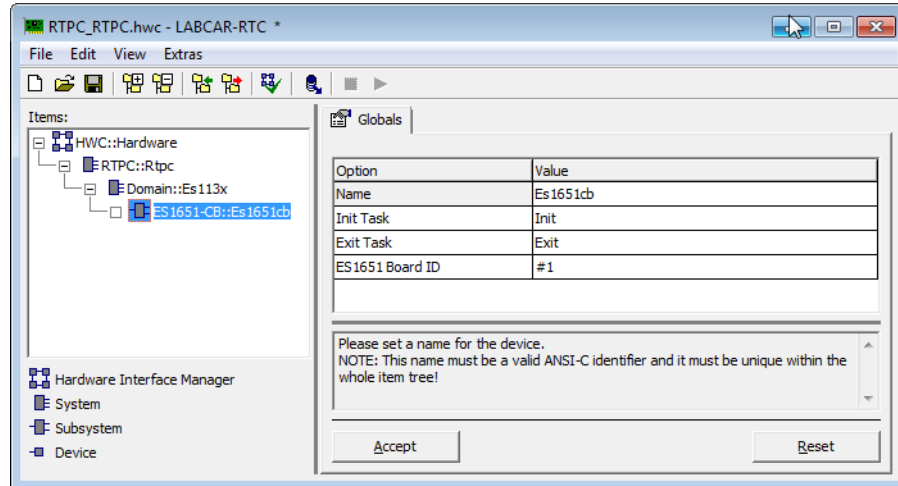
- シミュレーションターゲット "RTPC" の下の "Domain" システムを選択します。



- **Edit** → **Add Item** を選択します。  
"Add Items" ダイアログボックスが開きます。
- "ES1651-CB" というアイテムを選択します。

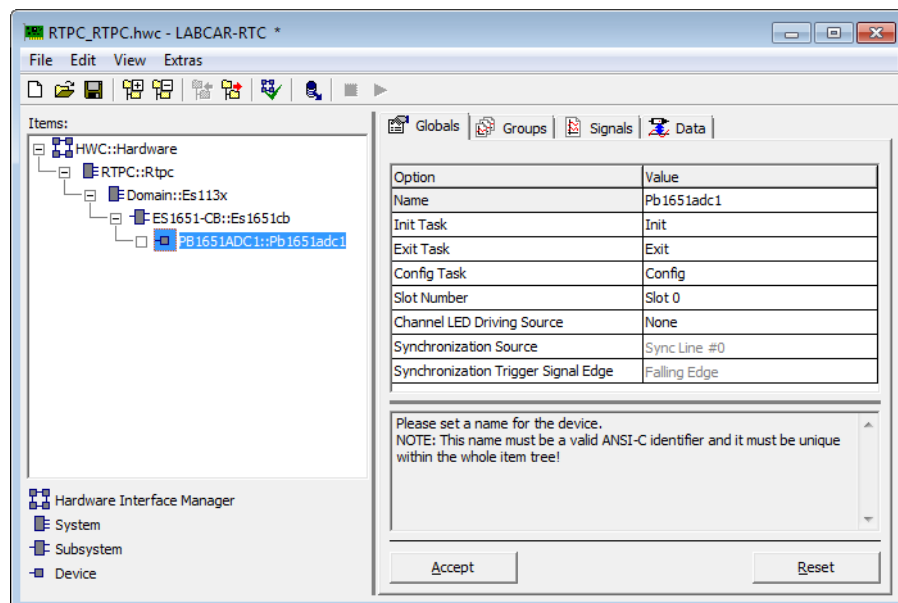


- **OK** をクリックします。  
キャリアボード ES1651.1 がハードウェアコンフィギュレーションに追加されます。



- “Items” リストからこの新しいアイテムを選択します。
- **Edit** → **Add Item** を選択し直します。
- “Add Items” ダイアログボックスから、“PB1651ADC1” というアイテムを選択します。
- **OK** をクリックします。

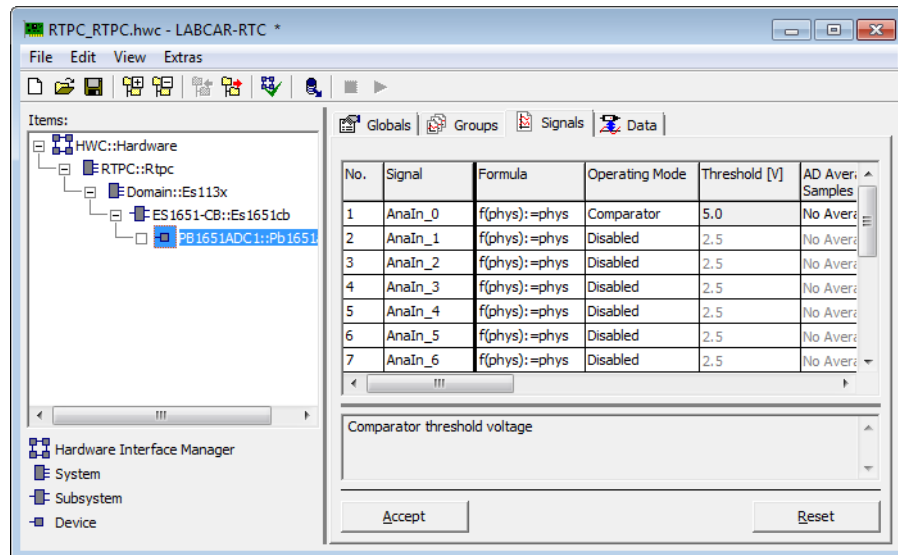
A/D コンバータモジュール PB1651ADC1.1 がハードウェアコンフィギュレーションに追加されます。



- “Signals” タブを選択します。
- シグナル “AnaIn\_0” を選択します。
- “Operating Mode” 列のセルをダブルクリックします。

- 動作モードとして “Comparator” を選択します。
- “Threshold [V]” 列のセルをダブルクリックします。
- 5.0 (V) という値を入力します。

これにより、チャンネルがコンパレータとして定義され、電圧が 5V 未満の時にはシグナル値は “0”、そうでない時には “1” とみなされるようになります。



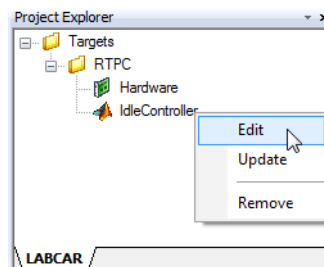
- **Accept** をクリックします。
- **File** → **Save** を選択します。
- **File** → **Exit** を選択して LABCAR-RTC を閉じます。

#### 4.5 入力ポートの追加

ハードウェアをモデルシグナルに接続する前に、LABCAR 入力ポートと出力ポートをモデルに追加する必要があります。

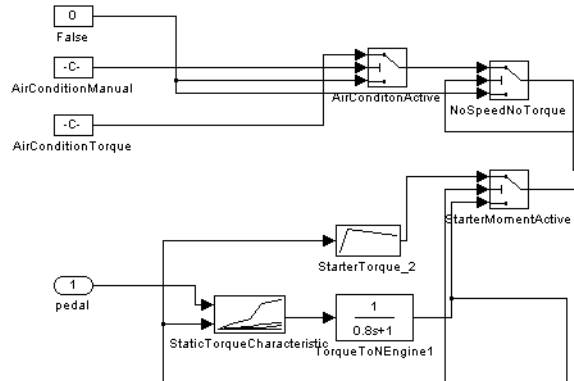
**入力ポートを追加する：**

- プロジェクトエクスプローラで “Idlecontroller” モデルを選択します。
- ショートカットメニューから **Edit** を選択します。



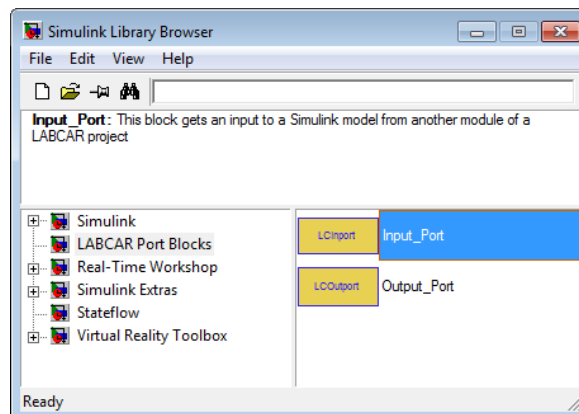
プロジェクトに属するモデルが Simulink で開きます。

- “Pedal2Nengine” ブロックが開いていない場合は、ダブルクリックして開きます。

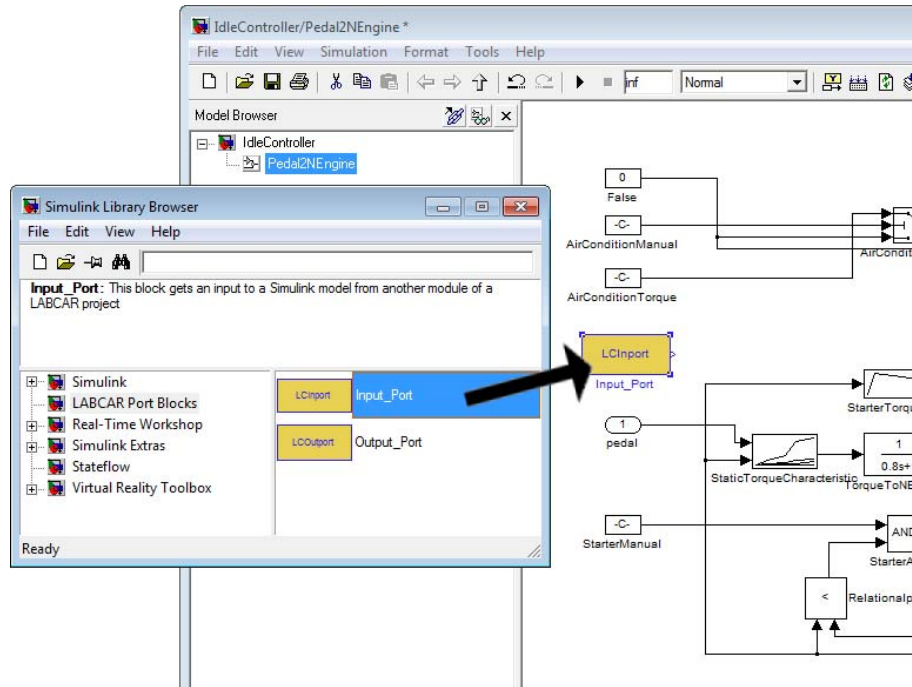


ここで、“AirConditionManual”パラメータを A/D コンバータハードウェアからモデルに入力されるようにします。このためには、当該シグナルについて、Constant ブロックの代わりに LABCAR 入カポートをモデルに追加する必要があります。

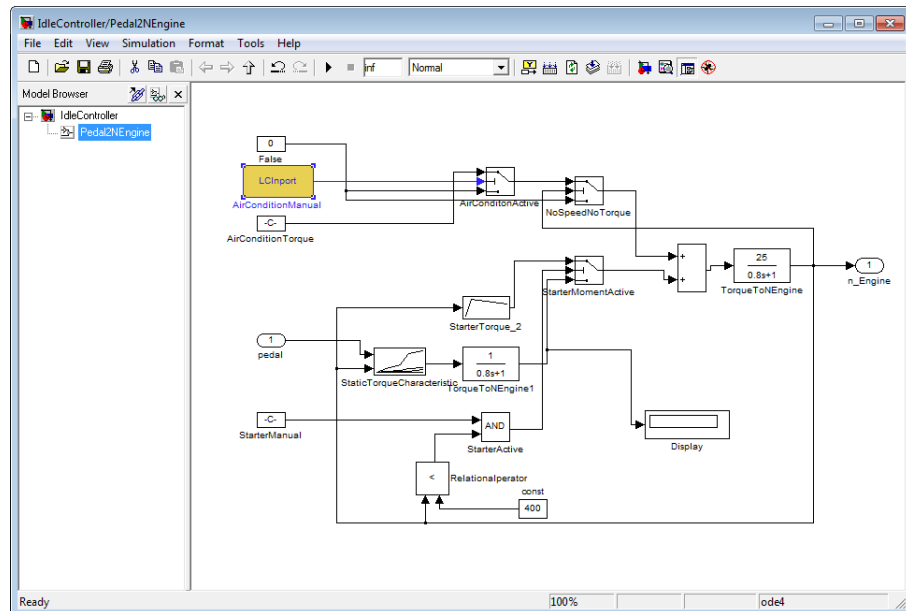
- Simulink で、**View** → **Library Browser** を選択します。
- Simulink ライブラリブラウザ (“Simulink Library Browser”) が開きます。
- “LABCAR Port Blocks” ライブラリを開きます。



- マウスを使用して、入力ポートをモデル内までドラッグします。



- “AirConditionManual” ブロックを削除します。
- LABCAR 入力ポートの名前を “AirCondition\_Manual” に変更します。
- 空いている入力にこの LABCAR 入力ポートを接続します。



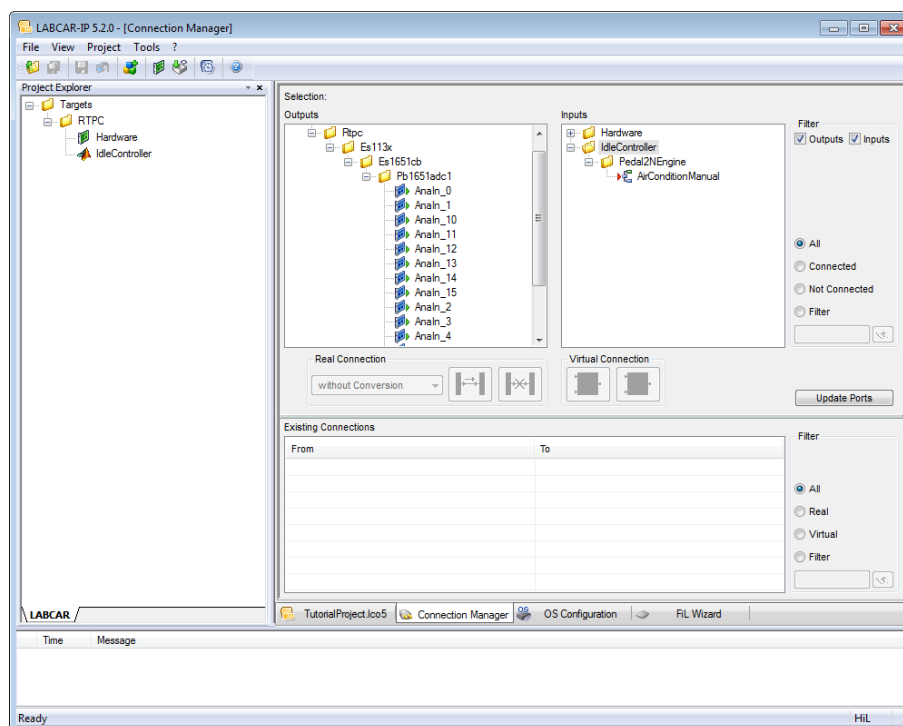
- File → Save を選択して変更内容を保存します。

#### 4.6 コネクションマネージャでのシグナルの接続

A/D コンバータからのシグナル（“0” または “1”）を、コネクションマネージャでモデル入力 “AirConditionManual” に接続します。

##### **LABCAR-OPERATOR でコネクションマネージャを起動する：**

- LABCAR-OPERATOR V5.4.0 のメインウィンドウ内の “Connection Manager” タブを選択します。  
コネクションマネージャ（“Connection Manager”）が開きます。
- Update Ports をクリックして、すべてのハードウェアとモデルポートの表示を更新します。

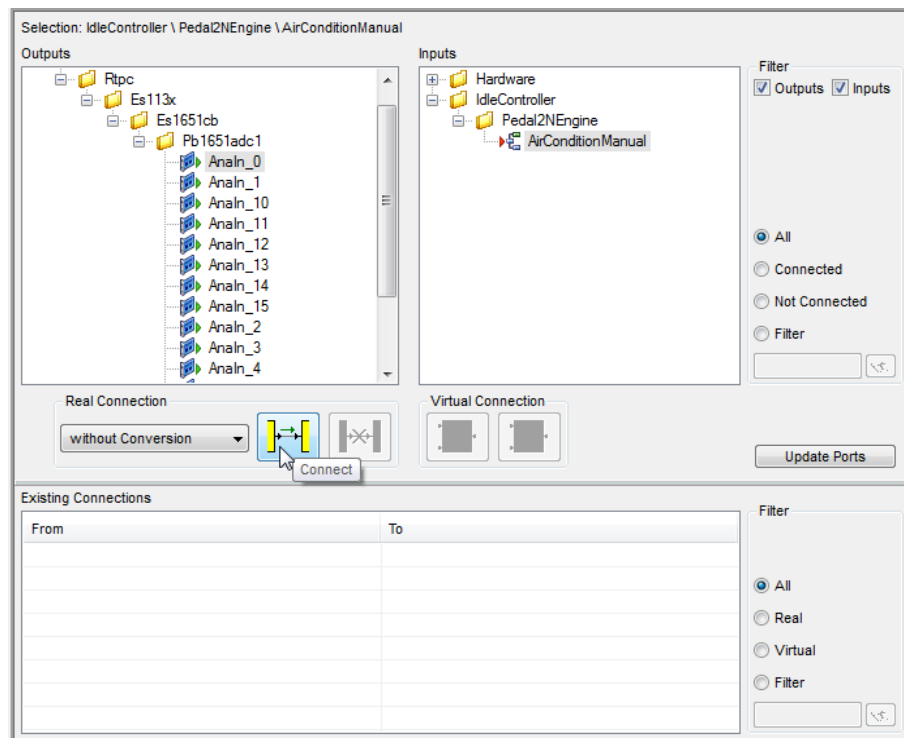


##### **モデルとハードウェア間のコネクションを作成する：**

- マウスを使用して、ハードウェア出力（“Analn\_0”）とモデル入力（“AirConditionManual”）を選択します。



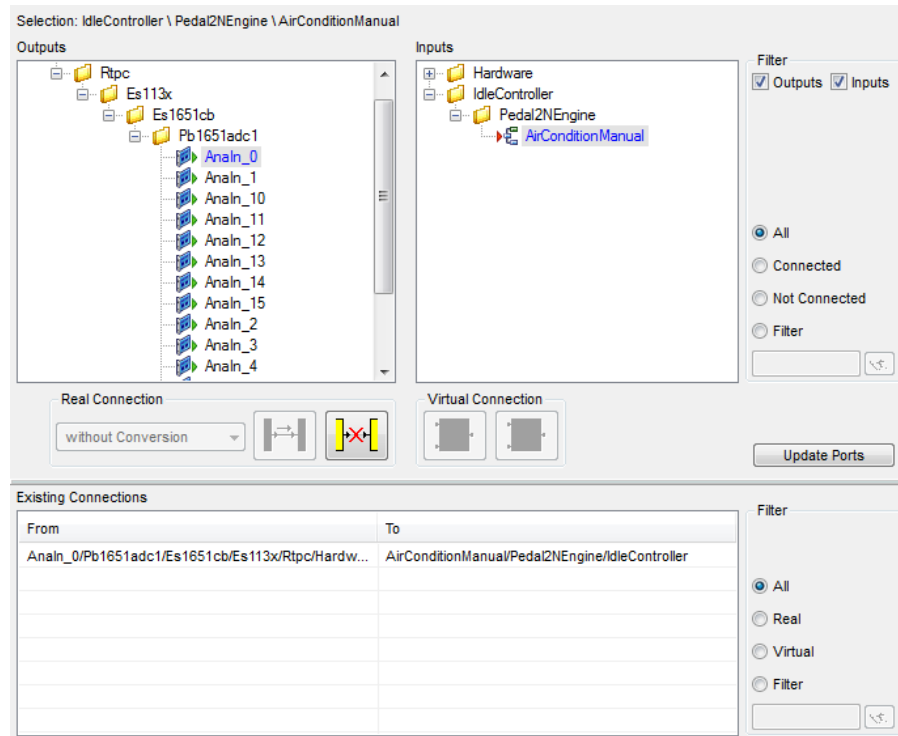
- 下図のアイコンをクリックして、選択したシグナルを接続します。



または

- マウスを使用して出力を選択し、接続先の入力までドラッグします。

「コネクション」が作成され、“Existing Connections”フィールドに表示されます（ただし、新しく作成されたコネクションを非表示にするフィルタが有効になっている場合は表示されません）。



接続された出力ポートと入力ポートは、青で表示されます。

- **File** → **Save All** を選択して変更内容を保存します。

#### 4.7 リアルタイムオペレーティングシステムのコンフィギュレーション

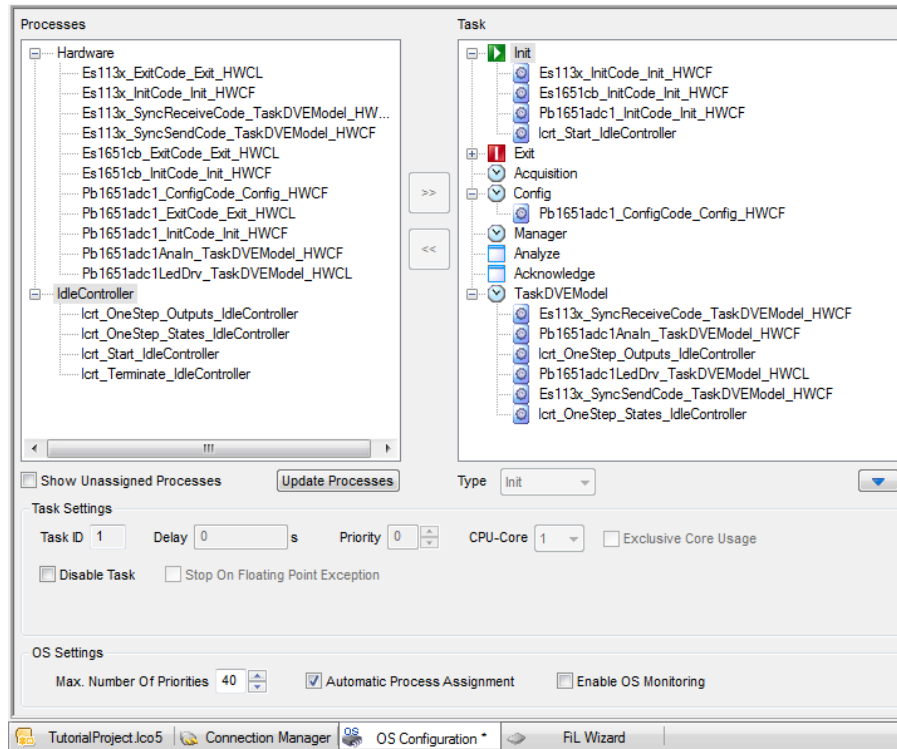
LABCAR-OPERATOR は、新しいプロジェクトが作成されるたびに、そのプロジェクト用に標準 OS コンフィギュレーションを 1 つ作成します。このコンフィギュレーション内には、必要なタスクがすべて定義され、すべてのプロセスが各タスクに適切に割り当てられています。

ここでは、以下の説明に従って OS コンフィギュレータを起動し、コンフィギュレーションの内容を確認してみましょう。詳細は、『LABCAR-OPERATOR V5.4.0 - ユーザーズガイド』を参照してください。

##### OS コンフィギュレータを起動する

- LABCAR-IP のメインウィンドウ内の “OS Configuration” タブを選択します。  
“OS Configuration” ダイアログボックスが開きます。

- すべての情報を見られるようにするには、両方のツリー表示内のエレメントをすべて展開し、▼をクリックします。



- **Update Processes** をクリックします。  
“Processes” フィールドには、ハードウェアとモデルのすべてのプロセスが表示され、“Tasks” フィールドには自動的に作成されたすべてのタスクとそれに割り当てられたプロセスが表示されています。  
これによって自動的に割り当てられた内容が有効になります。
- **File** → **Save** を選択して変更内容を保存します。

## 4.8 実験の実行

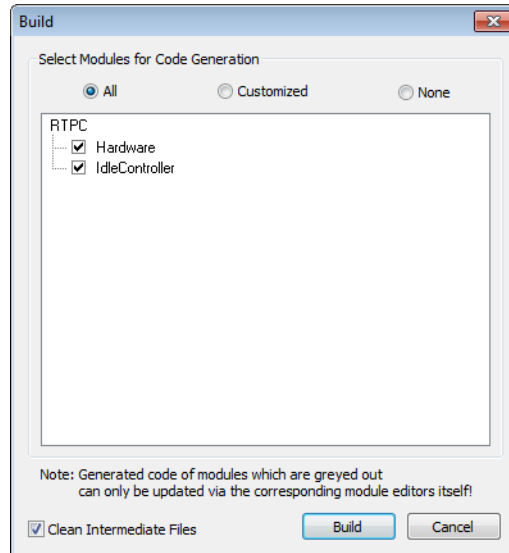
この項では、実験を実行する前に行う最後のステップについて、以下の手順に従って説明します。

1. コードを生成する：(59 ページ)
2. インストゥルメント用に新しいレイヤを作成する：(60 ページ)
3. 測定変数 “ ” をオシロスコープに表示する：(61 ページ)
4. シグナルチェーンを開く (62 ページ)
5. ADC モジュールに電源を供給する：(64 ページ)
6. 実験を開始する：(64 ページ)

### コードを生成する：

- プロジェクト作成時に指定したシミュレーションターゲットが PC に接続されていて、電源がオンになっていることを確認します。

- **Project** → **Build** を選択します。
- コード生成を行うモジュールを選択します。



- **Build** をクリックします。  
モデル、ハードウェアコンフィギュレーション、およびコネクションマネージャ用のコード生成が開始され、実行ファイルが生成されます。
- “Messages” タブで、ビルドプロセスが正常終了したことを確認します。

Time	Message
17:08:18	[BuildSystem]: Finishing subproject librtio.a
17:08:18	[BuildSystem]: Compiling connect.c
17:08:18	[BuildSystem]: Finishing subproject libconn.a
17:08:18	[BuildSystem]: Finishing subproject libmisc_code.a
17:08:18	[BuildSystem]: Finishing subproject libmisc_objects.a
17:08:22	[BuildSystem]: Finishing subproject RTPC.hex has already been created on the target...
17:08:22	[BuildSystem]: <Info>: Build finished.

エラーが発生した場合は、別のウィンドウが開き、そこにエラーについての詳細が表示されます。



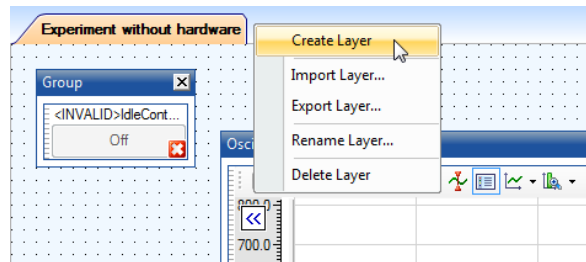
- **Experiment Environment** ボタンをクリックします。  
LABCAR-EE が起動して実験が開きます。

“Instrumentation” タブには、作成したオシロスコープとエアコンスイッチのレイヤが含まれています。この時点においてこのスイッチは強調表示され、割り当てられたパラメータがすでに存在していないこと（LABCAR 入力ポートと入れ替えられたため）を示します。

#### インストゥルメント用に新しいレイヤを作成する：

- レイヤ名を右クリックして **Rename Layer** を選択します。
- レイヤ名に新しい名前（例：“Experiment without hardware”）を付けます。

- レイヤ名が表示されたタブを右クリックして **Create Layer** を選択します。

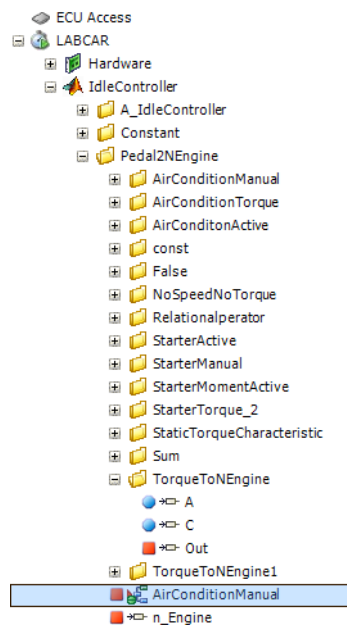


- 新しいレイヤに名前（例：“Experiment with hardware”）を付けます。

#### 測定変数 “ をオシロスコープに表示する：



- 新しいレイヤ上にエンジン回転数を表示するオシロスコープを作成するため、ツールバーの **Add Oscilloscope** ボタンをクリックします。
- エンジン回転数を表示するための測定変数 “IdleController/Pedal2NEngine/TorqueToNEngine/Out” を、ドラッグアンドドロップでオシロスコープに追加します。
- さらに、新しいモデル入力 “AirConditionManual” も追加します。



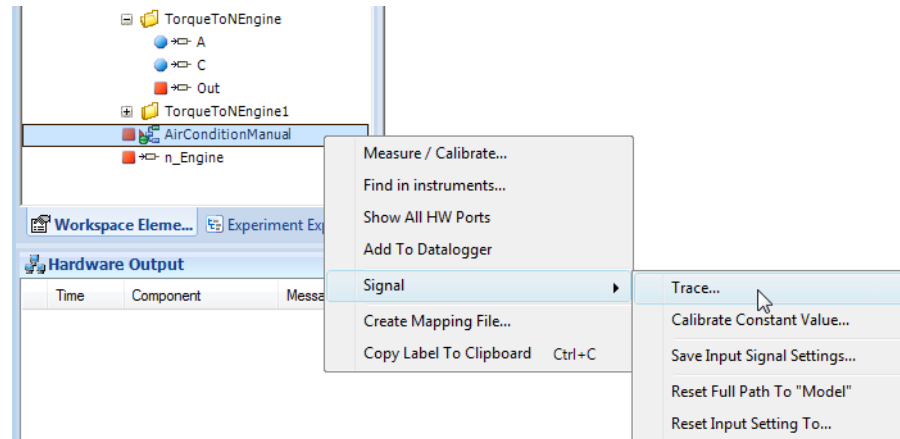
- 実験をシミュレーションターゲットにダウンロードします。
- シミュレーションを開始します。

アイドル回転数がデフォルト値に到達します。ハードウェア入力に電圧が存在していないため、“AirConditionManual” の値は 0 になり、D/A コンバータは出力信号を出しません。

I/O ハードウェアを使用する際は、以下のセクション内の「シグナルリスト」の機能についての記述をよくお読みください。

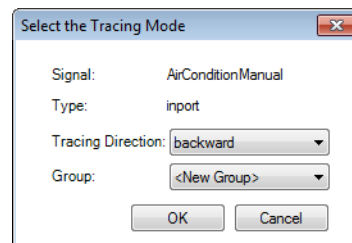
### シグナルチェーンを開く

- “Workspace Elements” ウィンドウで、作成済みのモデル入力 “AirConditionManual” を選択して右クリックします。
- ショートカットメニューから Signal → Trace を選択します。



“Select the Tracing Mode” ダイアログボックスが開きます。

- “backward” と “<New Group>” を選択して **OK** をクリックします。



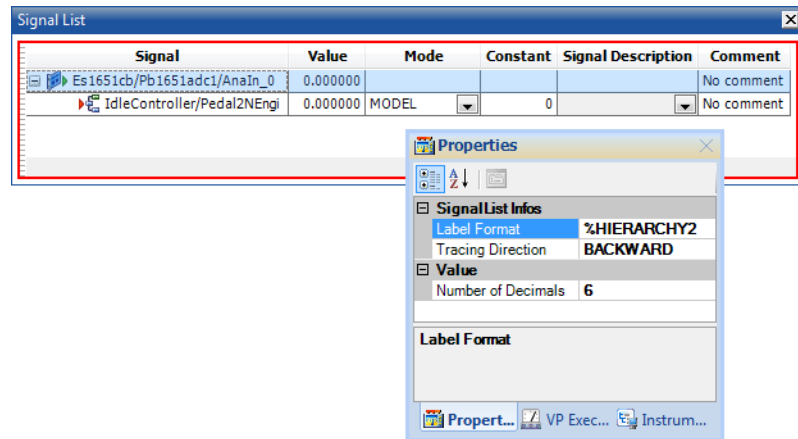
“Signal List” というタイプの新しいインストールメントが開きます。

Signal	Value	Mode	Constant	Signal Description	Comment
AnaIn_0					No comment
AirConditionManual		MODEL	0		No comment

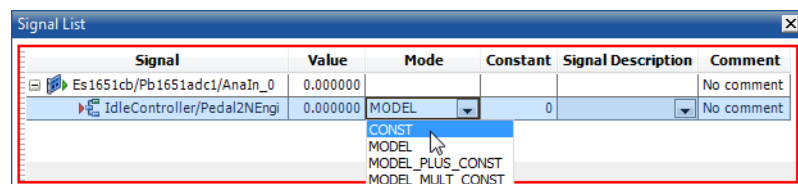
コネクションマネージャで作成した A/D コンバータモジュールとモデルポート間のコネクションが表示されます。

- マウスでシグナリストの内部をクリックします。

- “Properties” ウィンドウで、“Label Format” を “%HIERARCHY0” から “%HIERARCHY2” に変更します。  
シグナル名にシグナルパスが付加されます。



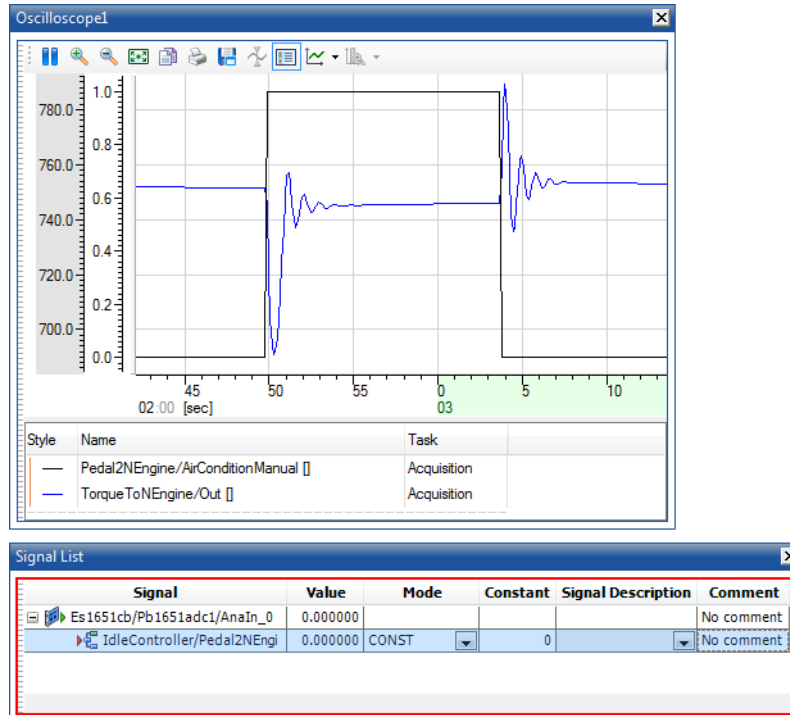
- このコネクションを一時的に切断するために、“Mode” 列のリストから “CONST” を選択します。



“Constant” 列の定数値がこの入力に供給されます。

- シミュレーションを開始します。

- “Constant” 列の値を 1 に変更します（値を入力して **<Enter>** で確定します）。  
アイドル回転数がやや低下し、その後、修正されず。



- “Constant” 列の値を 0 に戻します（値を入力して **<Enter>** で確定します）。  
アイドル回転数が通常挙動に戻り、修正されます。
- この後はハードウェアによる操作を行うので、“Mode” を “MODEL” に戻します。

#### ADC モジュールに電源を供給する：

- 電圧の調整が可能な電源（0 ~ 10V）を入力チャンネル 0 に接続します。正面パネルのコネクタについての情報は、『PB1651ADC1 A/D Module – User's Guide』を参照してください。

#### 実験を開始する：

- プロジェクト作成時に指定したシミュレーションターゲットが接続されていて、電源が ON になっていることを確認します。
- **Experiment** → **Download** → **LABCAR** を選択します。

または



- **Download** ボタンの横の▼マークをクリックして **LABCAR** を選択します。

実験ターゲットに実験がダウンロードされます。

ダウンロード処理が正常に終了すると、“Message” タブにメッセージが出力されます。



- **Experiment** → **Start Simulation** → **LABCAR** を選択します。

または



- **Start Simulation** ボタンの横の▼マークをクリックして **LABCAR** をクリックします。

実験が起動します。

供給電圧が定義されたしきい値より低い場合は、“AirCondironManual” シグナルは 0 で、アイドル回転数はデフォルト値 750 rpm を保ちます。

シグナルリストにも “0” という値が表示されます。

Signal	Value	Mode	Constant	Signal Description	Comment
Es1651cb/Pb1651adc1/AnaIn_0	0.000000				No comment
IdleController/Pedal2NEngi	0.000000	MODEL	0		No comment

- ここで電圧を変え、コンパレータのしきい値（5V）より高くなるようにします。

エアコンが ON に切り替わります

（“AirCondition\_Manual” = 1）。するとトルク負荷が増えるためアイドル回転数が一時的に低下し、その後、修正されます。

- 電圧を下げて、再びコンパレータのしきい値より低くします。

オーバーシュートの後、アイドル回転数が修正されて安定します。



- 実験を停止するため、**Stop Simulation** ボタンをクリックします。

または

- **Experiment** → **Stop Simulation** → **LABCAR** を選択します。

## 4.9 データロガー (“Datalogger”) による記録

この項では、データロガーで信号を記録する方法について説明します。  
ここではエアコンの ON/OFF 状態の遷移をデータロガーで記録します。

**データロガーを作成する：**

- LABCAR-EE のワークスペースで “Datalogger” タブを選択します。

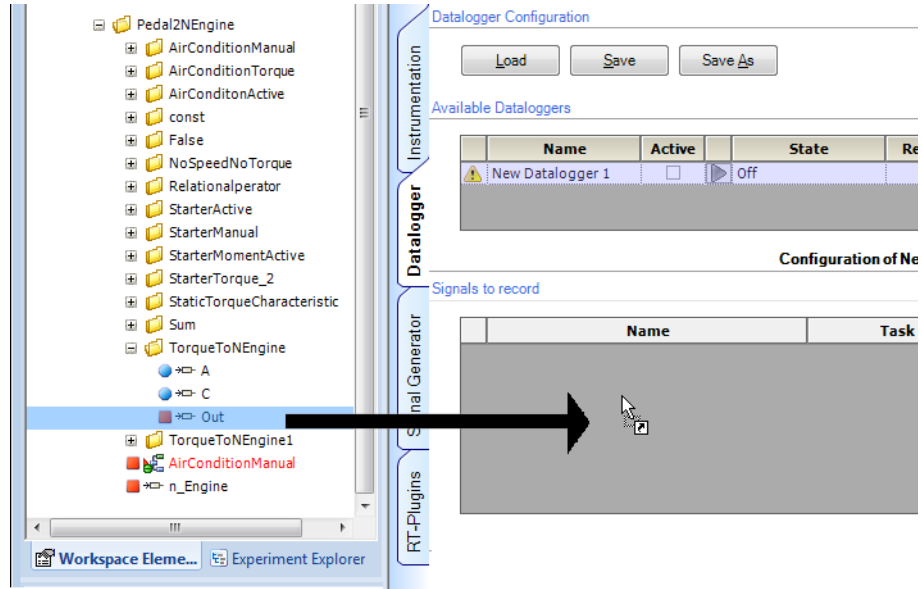
- “Available Dataloggers” フィールドの **Add** をクリックします。  
新しいデータロガーが追加されます。

Name	Active	State	Rec. Time
New Datalogger 1	<input type="checkbox"/>	Off	-

**データロガーを設定する：**

- シグナルをデータロガーに追加するために、エレメントリスト内の測定変数 “Out” を選択します。

- 左マウスボタンを押して、エレメントをデータロガーウィンドウ上にドラッグします（次の図を参照してください）。



シグナルが、記録されるシグナルのリストに追加されます。

- 続いてモデル入力 “AirConditionalManual” もデータロガーに追加します。

Signals to record

	Name	Task	Indices
✓	IdleController/Pedal2NEngine/AirConditionManual	Acquisition	-
✓	IdleController/Pedal2NEngine/TorqueToEngine/Out	Acquisition	-

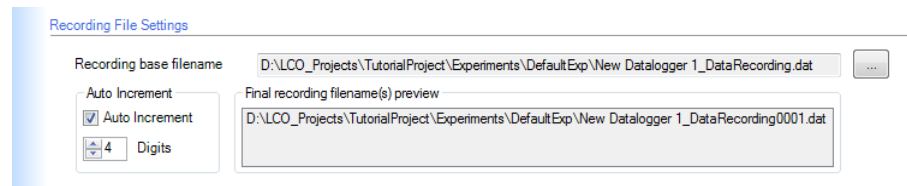
- データロガーが記録を行うタスク（ここでは “Acquisition”）を選択します。

記録されたデータが保存されるファイルの基本名 (“base name”) は、“Recording File Settings” フィールドの “Recording Base filename” に表示されていますが、これは以下のようにして任意に変更することができます。

#### 記録データ用ファイルを選択する：

- 異なる基本名を使用するには、... ボタンをクリックします。

記録が実行されるたびに生成されるファイルの名前の詳細は、“Auto Increment”で指定します。



“Auto Increment” オプションをオンにすると、ファイル名に数字が付加され、データロガーが起動されるたびにその数字が自動的にインクリメントされます。“Digits” フィールドでこの数字の桁数を指定できます。

### マニュアル操作でデータロガーを起動する：

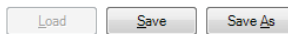
- シミュレーションを開始します。

#### 注記

データロガーは、シミュレーションが実行されていないと起動できません。

- データロガーを起動します (“Active” 列をクリックします)。

#### Datalogger Configuration

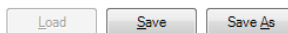


#### Available Dataloggers

	Name	Active	State	Rec. Time
✓	New Datalogger 1	<input checked="" type="checkbox"/>	WaitingForTrigger	-

- 記録を開始するため、青い矢印をクリックします。

#### Datalogger Configuration



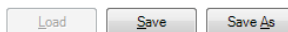
#### Available Dataloggers

	Name	Active	State	Rec. Time
✓	New Datalogger 1	<input checked="" type="checkbox"/>	Recording	00:00:11

データロガーが記録を開始します。

- 記録を終了するには再度青い矢印をクリックします。

#### Datalogger Configuration



#### Available Dataloggers

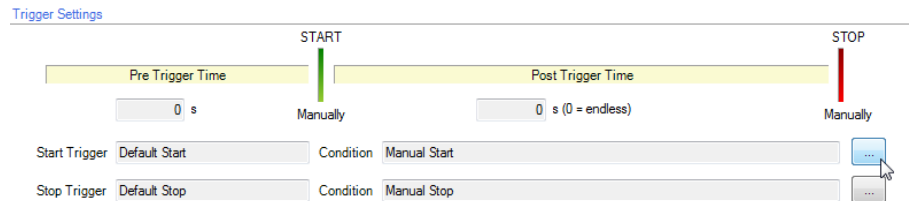
	Name	Active	State	Rec. Time
✓	New Datalogger 1	<input checked="" type="checkbox"/>	Recording	00:00:11

データロガーが記録を終了し、データをファイル (\*.dat) に保存します。

記録の開始と終了を自動的に行うには、以下のようにしてトリガ条件を定義します。

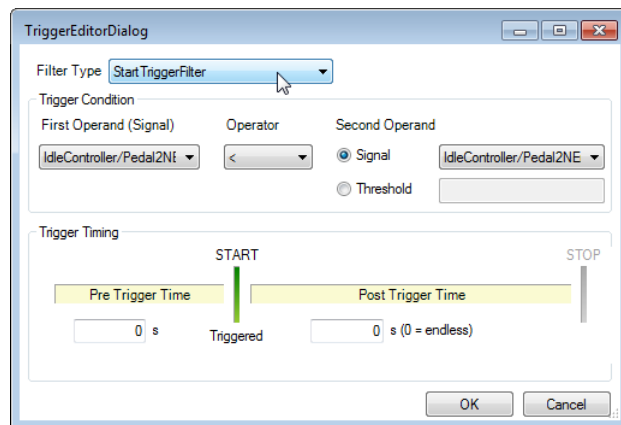
#### トリガ条件と記録時間を定義する：

- “Trigger Settings” フィールドの右下部の ... ボタンをクリックします。

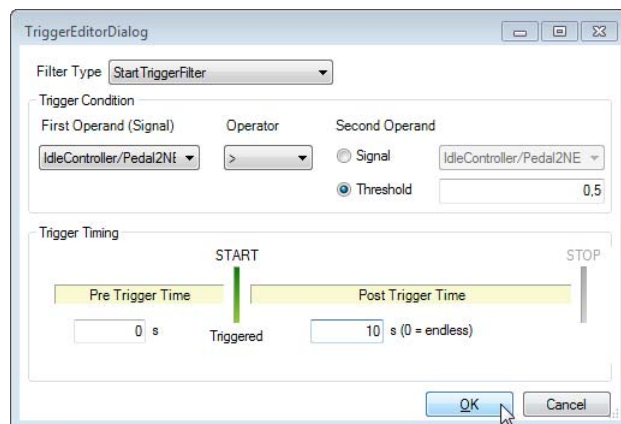


トリガ設定エディタが開きます。

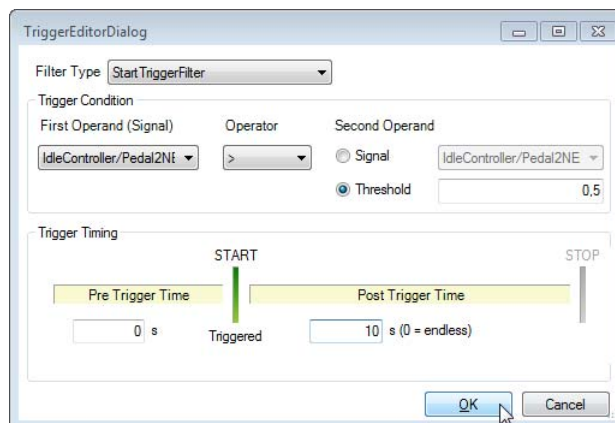
- “Filter Type” フィールドで “Start Trigger Filter” を選択します。



- “Trigger Condition” フィールドで以下の内容を設定します。
  - First Operand (Signal): AirConditionManual
  - Operator: >
  - Threshold: 0

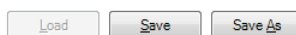


- “Trigger Timing” フィールドで以下の内容を設定します。
  - Pre Trigger Time: 0 s
  - Post Trigger Time: 10 s



- **OK** をクリックします。
- “Active” 列でデータロガーを起動します。

## Datalogger Configuration

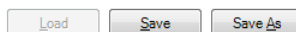


## Available Dataloggers

	Name	Active	State	Rec. Time
✓	New Datalogger 1	<input type="checkbox"/>	▶ WaitingForTrigger	-

- 電圧を供給してエアコンを ON に切り替えてください。  
トリガ条件が満たされるとデータロガーが記録を開始し、10 秒後に記録が終了します。

## Datalogger Configuration



## Available Dataloggers

	Name	Active	State	Rec. Time
✓	New Datalogger 1	<input checked="" type="checkbox"/>	▶ Recording	9,1

## 5 ETAS ネットワークマネージャ

ETAS ネットワークマネージャは、ETAS IP マネージャが使用するコンフィギュレーション（ネットワーク構成）を作成するためのツールです。IP マネージャは、ネットワーク接続された ETAS ハードウェアのダイナミック IP アドレッシングを行う役割を果たします。

### 5.1 概要

ETAS ソフトウェアからイーサネット経由でハードウェアシステムにアクセスするには、以下のいずれかの方法で行えます。

1. 複数のネットワークアダプタ（イーサネットカード）をそれぞれ各ネットワークに使用
  - － 1 つのアダプタを社内 LAN に使用
  - － 1 つまたは複数のアダプタを ETAS ハードウェアに使用
2. 1 つのネットワークアダプタを共有
  - － 社内 LAN と ETAS ハードウェアとを自動切り替え

#### 注記

ETAS ハードウェアで構成される ETAS ネットワークを PC に接続する際は、PC 側に専用のネットワークアダプタを用意する必要はありません。社内 LAN と ETAS ネットワークとで 1 つのネットワークアダプタを共有できます。

ETAS ネットワーク環境の管理は、ETAS の「ネットワークマネージャ」を使用して容易に行うことができます。

ネットワークマネージャには、PC にインストールされているネットワークアダプタの一覧と、各アダプタの IP アドレス割り当て状況が表示されます。システム内に 2 つ以上のネットワークアダプタがインストールされている場合は、ここでどちらのアダプタを ETAS ハードウェア用に使用するかを選択します。また、ETAS ハードウェア用に使用される IP アドレスの領域（「アドレスプール」と呼ばれます）もここで指定できます。

ネットワークアダプタを選択したり ETAS ハードウェア用のネットワーク環境を構成する際、管理者の権限は必要ありません。また ETAS ネットワークと社内 LAN の切り替え時に PC を再起動する必要はありません。

#### 注記

ETAS ネットワークマネージャでは、ネットワークアダプタを新しく追加したり、ネットワークアダプタ自体の構成変更を行うことはできません。これらの操作は Windows のコントロールパネルから行ってください（操作方法は Windows のドキュメントを参照してください）。  
なお、この操作には管理者の権限が必要です。

### 5.2 ETAS ハードウェアのアドレス構成

ETAS ネットワークでは複数の ETAS デバイスを PC に接続することができ、同種のデバイスを複数接続することも可能です。ETAS ローカルネットワークに接続された各デバイスは、それぞれユニークな IP アドレスで認識されます。

ETAS ソフトウェアに組み込まれた IP マネージャは、定義済みアドレスプールの中から使用できる IP アドレスを探し出し、接続された各 ETAS ハードウェアに割り当てます。

アドレスプールのアドレス領域は、ETAS ネットワークマネージャ上で構成します。

## 5.3 ネットワークアダプタのアドレス構成

### 5.3.1 ネットワークアダプタのアドレッシングタイプ

社内 LAN で使用されるネットワークアダプタのアドレッシングには、オペレーティングシステムの種類やネットワークアダプタのコンフィギュレーションによって、以下のようなタイプが使用されます。

#### オペレーティング ネットワークアダプタのアドレッシングタイプシステム

	マニュアル構成	DHCP	DHCP+APIPA	DHCP + 代替 IP アドレス
Windows XP	○	○	○	○
Windows Vista	○	○	○	○
Windows 7	○	○	○	○

○：使用可、－：使用不可

また ETAS ネットワークがサポートするネットワークアダプタのアドレッシングタイプは、以下のとおりです。

#### オペレーティング ネットワークアダプタのアドレッシングタイプシステム

	マニュアル構成	DHCP	DHCP+APIPA	DHCP + 代替 IP アドレス
Windows XP	○	－	○	○
Windows Vista	○	－	○	○
Windows 7	○	－	○	○

○：使用可、－：使用不可

1 つのネットワークアダプタを社内 LAN と ETAS ネットワークの両方で共有する場合、DHCP アドレッシングのみをサポートするネットワークアダプタは使用できません。

#### 注記

DHCP が使用できるのは、APIPA または代替 IP アドレスが併用されている場合のみです。

### 5.3.2 ネットワークアダプタアドレスのマニュアル構成

ネットワークアダプタのアドレスをマニュアル操作で設定する方法は、オペレーティングシステムによって異なるため、ご使用のオペレーティングシステムのマニュアルを参考にしてください。

ネットワークアダプタのアドレスをマニュアル構成するには、管理者の権限が必要ですので、詳しくはシステム管理者の方にご相談ください。

ネットワークアダプタのアドレスをマニュアル構成して固定 IP アドレスを割り当てていた場合、社内ネットワークに接続したまま ETAS ハードウェアの検索や初期化の操作を行ってしまうことを防ぐため、IP アドレスが ETAS ハードウェアに割り当てられる前に警告が表示されるように、ネットワークマネージャで設定しておくことができます。



### 5.3.3 DHCPによるネットワークアダプタのアドレス構成

DHCP でのアドレッシングを行う場合は DHCP サーバーが利用可能になっている必要がありますが、DHCP サーバーが存在しない場合や利用不可能である場合（ETAS ネットワークへの接続時など）、ネットワークアダプタの構成は行えません。

このため、各オペレーティングシステムには、ネットワークアダプタに代替 IP アドレスを割り当てるための以下のようなメカニズムが用意されています。

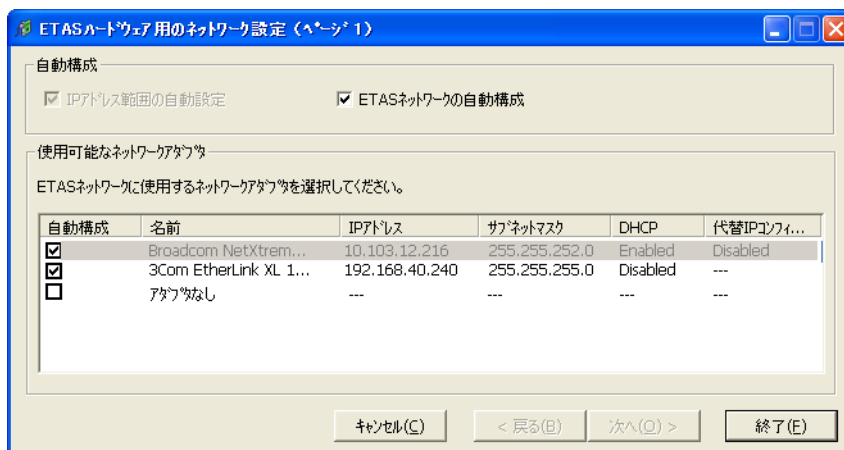
#### Windows XP / Windows Vista / Windows 7

Windows XP、Windows Vista、Windows 7 では、DHCP サーバーへの接続が確立されているかどうか自動的に判定され、接続されていない場合は、APIPA によって IP アドレスが自動的に割り当てられるか、またはユーザー定義の代替 IP アドレスが使用されます。ETAS ネットワーク内では、APIPA アドレスと代替 IP アドレスのいずれか使用されます。社内 LAN（DHCP ネットワーク）から ETAS ネットワークへの切り替えを行う際には、オペレーティングシステムが接続の切断を検知してネットワークアダプタの再構成を開始できるよう、10 秒間ほど接続を切断したままにしてください。オペレーティングシステムによる DHCP アドレスから APIPA アドレスまたは代替 IP アドレスへの再構成処理には、60 秒ほどを要します。その後、PC を DHCP ネットワークに再接続すると、DHCP サーバーへの接続が検出された直後に、ネットワークアダプタが DHCP アドレスに再構成されます。

代替 IP アドレスや APIPA を併用しない DHCP でのネットワークアダプタのアドレス構成はサポートされていません。

## 5.4 ユーザーインターフェース

### 5.4.1 “ETAS ハードウェア用のネットワーク設定（ページ 1）” ウィンドウ - ネットワークアダプタの選択



PC に組み込まれているネットワークアダプタに関する以下のような情報が表示されます。

- IP アドレス領域の自動構成 チェックボックス**  
 このチェックボックスがオンになっていると、ページ 2 以降の処理がスキップされ、ETAS ネットワークマネージャは、選択されているネットワークアダプタが ETAS ハードウェアのアクセスに使用するデフォルト IP アドレス領域を自動的に割り当てます。IP マネージャによって IP アドレス領域が自動的に変更されると、その旨を通知するメッセージが Windows のシステムトレイに表示されます。

- **ETAS ネットワークの自動構成** チェックボックス

このチェックボックスがオンになっていると、ページ 2 以降の処理がスキップされ、IP マネージャは、複数のネットワークアダプタの候補の中からいずれかを選んで自動構成を行います。

このチェックボックスをオンにすると、**IP アドレス領域の自動構成** チェックボックスが自動的にオンになり、“使用可能なネットワークアダプタ” フィールド内の一覧表に **自動構成** 列が追加されます。この列で、IP マネージャによる自動構成を行うアダプタの候補を選択します。

これにより、ETAS ネットワークマネージャは、現在ウィンドウ内で選択されているネットワークアダプタを先頭に、アダプタリストを下の方向へ順にチェックし、ETAS 用に有効な IP 構成<sup>1</sup> を持つネットワークアダプタを見つけると、そのアダプタを使用して IP アドレス領域を自動的に設定します。そしてそのネットワークアダプタが何らかの原因（無効化されている、物理的に使用不可になっている、など）により使用できなかった場合、IP マネージャは次の使用可能なネットワークアダプタを自動構成し、その際、Windows のシステムトレイに新しい構成を示すメッセージが表示されます。
- **自動構成** 列

この列は、ウィンドウ上部の **ETAS ネットワークの自動構成** オプションがオンになっている場合にのみ表示されます。ETAS ネットワークマネージャによる自動構成が行われる際、ここに表示されるチェックボックスがオンになっているネットワークアダプタのいずれかが使用されます（79 ページ「ETAS ハードウェア用ネットワークアダプタの自動構成」参照）。
- **名前** 列

ネットワークアダプタの名前です。このウィンドウでは変更できません。

この列には「アダプタなし」というエントリも表示されます。PC にイーサネットハードウェアが接続されていないなどの理由により IP マネージャを無効にするには、**自動構成** 列のチェックボックスをオンにしておいてください。
- **IP アドレス** 列

ネットワークアダプタの IP アドレスです。このウィンドウでは変更できません。
- **サブネットマスク** 列

サブネットマスクの設定です。このウィンドウでは変更できません。
- **DHCP** 列

ネットワークアダプタが DHCP 用に設定されているかどうかを表わします。

  - **Enabled**

ネットワークアダプタが DHCP 用に設定されています。

  - **Disabled**

ネットワークアダプタが固定 IP アドレス用に設定されています。
- **代替 IP コンフィギュレーション** 列

DHCP 設定のネットワークアダプタの代替 IP アドレスが表示されます。表示内容はオペレーティングシステムに応じて異なります。

  - **APIPA**

**Automatic Private IP Addressing**：ネットワーク接続用の IP コンフィギュレーションの自動化を行います。

---

<sup>1</sup> ネットワークアダプタが固定 IP アドレスを使用している場合、または DHCP と APIPA が有効になっている場合、IP 構成は「有効」です。

— ---

代替 IP アドレスがありません。

— **ユーザー定義**

代替 IP アドレスをユーザー定義することができます (Windows XP / Windows Vista の場合)。

#### 5.4.2 “ETAS ハードウェア用のネットワーク設定 (ページ 2)” ウィンドウ — アドレスプールの定義

各アドレスの値の変更は、キー入力によって直接編集するか、またはリストボックスからデフォルト設定を選択します。

以下のネットワークパラメータを設定できます。

- **先頭アドレス**  
ETAS ハードウェア用の IP アドレス領域の 1 番目のアドレスです。
- **最終アドレス**  
ETAS ハードウェア用の IP アドレス領域の最後のアドレスです。
- **サブネットマスク**  
使用するサブネットマスクです。

#### 予約済み IP アドレス

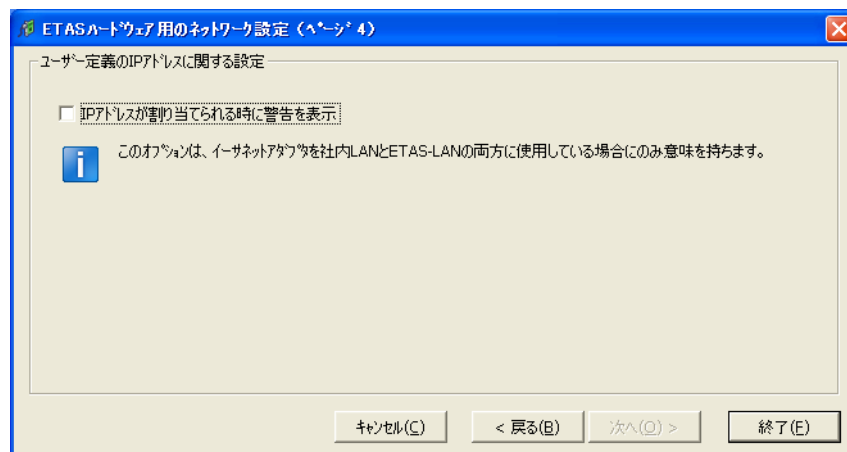
ETAS ハードウェアが現在使用している IP アドレス領域 (192.168.40.1 ~ 192.168.40.254、サブネットマスク 255.255.255.0) のうち、以下の IP アドレスは、ETAS の特定のハードウェア用に予約されています。

IP アドレス	ETAS ハードウェア
192.168.40.10	ES1120
192.168.40.11	ES1130
192.168.40.12	ES780
192.168.40.13	(予約済み)
192.168.40.14	ETAS Real-Time PC
192.168.40.15	ES1135

これらのアドレスは特定のデバイスにのみ使用でき、他の ETAS ハードウェアには使用できません。アドレスプールを定義する際は、この点を考慮する必要があります。

### 5.4.3 “ETAS ハードウェア用のネットワーク設定（ページ 4）” ウィンドウ – 警告表示の設定

このウィンドウは、選択されたネットワークアダプタのアドレスがマニュアル設定されている場合にのみ開きます。



ここでは以下のオプションを設定します。

- **IP アドレスが割り当てられる時に警告を表示**  
このオプションが有効になっていると、ETAS ハードウェアデバイスに IP アドレスが割り当てられる際に、前もって警告メッセージが表示されます。

#### 注記

この警告メッセージは、当該ネットワークアダプタで、社内 LAN と、ETAS ネットワーク内の ETAS 測定モジュールの両方に接続する場合にのみ意味を持ちます。

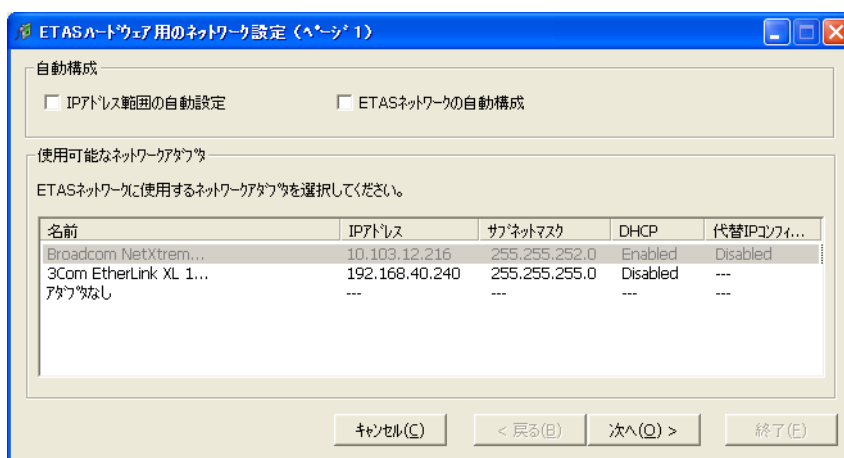
## 5.5 ETAS ハードウェア用のネットワークアドレスの設定

### 5.5.1 ネットワークアダプタのマニュアル設定

#### ETAS ハードウェア用ネットワークアダプタを設定する：

- Windows のスタートメニューから、プログラム → ETAS → <ETAS ソフトウェア名> → ETAS ネットワーク設定（または ETAS Network settings）を選択します。

“ETAS ハードウェア用のネットワーク設定（ページ 1）” ウィンドウが開きます。

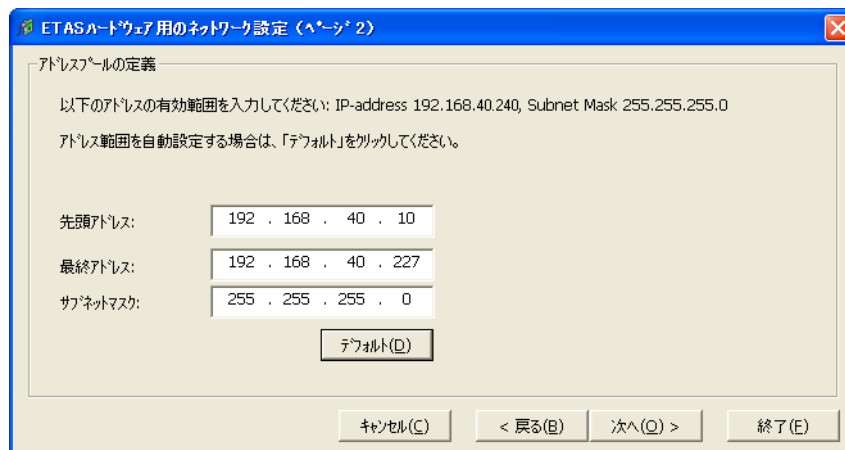


- “使用可能なネットワークアダプタ” フィールドで、社内 LAN と ETAS ネットワーク用に使用したいネットワークアダプタを選択します。PC にネットワークアダプタが組み込まれていない場合、このフィールドにはエントリが表示されません。

#### 注記

ここでは、ETAS ネットワークがサポートするタイプのネットワークアダプタしか選択できません。

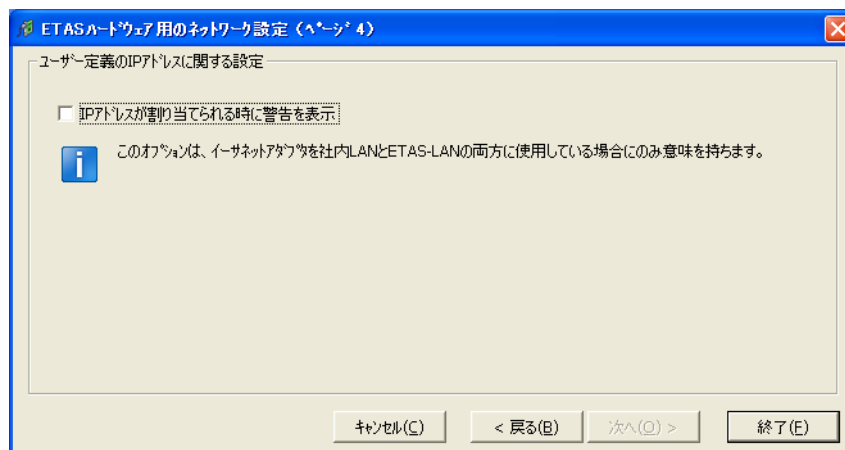
- **次へ** をクリックします。  
“ETAS ハードウェア用のネットワーク設定 (ページ 2)” ウィンドウが開きます。



- ETAS ハードウェア用の IP アドレスの領域とサブネットマスクを入力します。

または

- **デフォルト** をクリックすると、ネットワークマネージャが自動的に IP アドレス領域とサブネットマスクを設定します。
- **次へ** をクリックします。  
“ETAS ハードウェア用のネットワーク設定 (ページ 4)” ウィンドウが開きます。



- ETAS ハードウェアへ IP アドレスが割り当てられる際に前もって警告メッセージが表示されるようにするには、**IP 割り当てが行われる時に警告を表示** オプションをオンにします。

#### 注記

この警告は、当該ネットワークアダプタで、社内 LAN と、ETAS ネットワーク内の ETAS 測定モジュールの両方に接続する場合にのみ意味を持ちます。

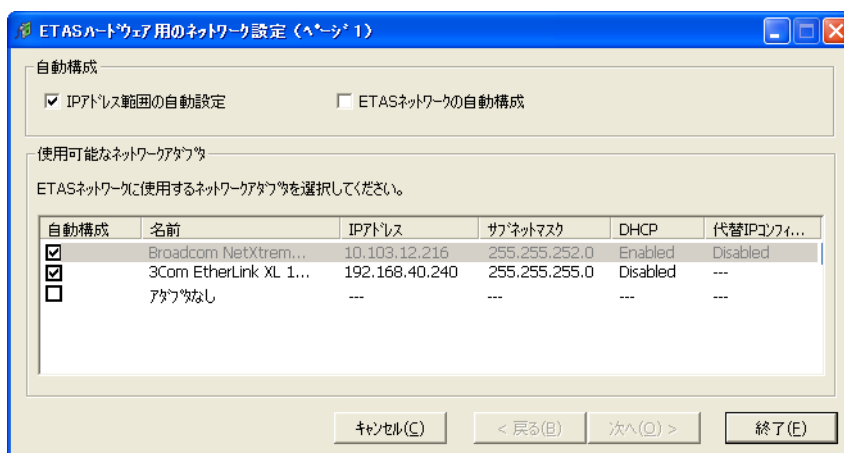
- 終了** をクリックします。  
ネットワークアダプタの設定が終了し、ウィンドウが閉じます。変更された内容はすべて保存されます。
- 変更内容が有効になるように、ETAS ソフトウェアを再起動します。  
ETAS ソフトウェアでのハードウェア検索時または初期化時に自動的にネットワークマネージャが呼び出された場合は、再起動は必要ありません。

### 5.5.2 ETAS ハードウェア用ネットワークアダプタの自動構成

ETAS ネットワークマネージャでは、ETAS ネットワーク内の IP アドレス領域が IP マネージャによって自動設定されるようにすることができます。その際は、選択したネットワークアダプタの自動構成を行うか、または複数のネットワークアダプタが使用可能な場合、選択した複数のアダプタから IP マネージャに ETAS ネットワークを自動構成させることもできます。

#### 選択したネットワークアダプタを ETAS ハードウェア用に自動構成する：

- Windows のスタートメニューから、**プログラム → ETAS → <ETAS ソフトウェア名> → ETAS ネットワーク設定**（または **ETAS Network settings**）を選択します。  
“ETAS ハードウェア用のネットワーク設定（ページ 1）” ウィンドウが開きます。



- **使用可能なネットワークアダプタ** フィールドで、ETAS ネットワーク用に使用したいネットワークアダプタを選択します。

ここでは、ETAS ネットワークがサポートするアドレスレンジが指定されているネットワークアダプタしか選択できません。

- **IP アドレス領域の自動構成** チェックボックスをオンにします。
- **終了** をクリックします。

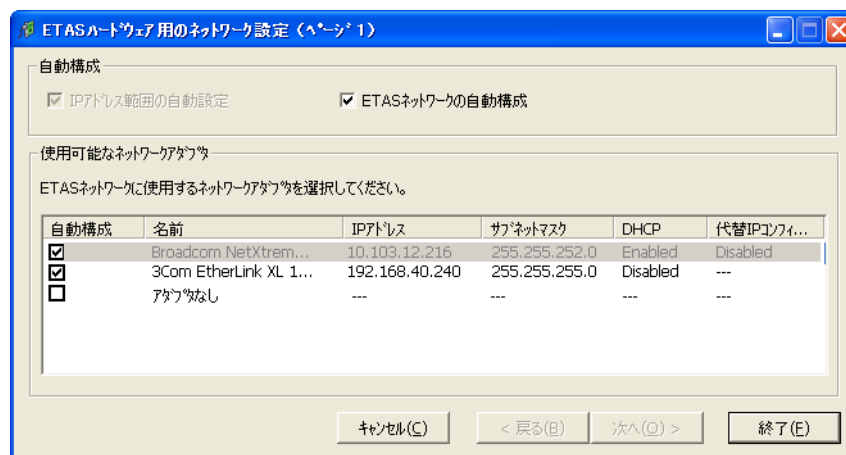
これにより、選択されたネットワークアダプタが ETAS ハードウェアにアクセスする際に自動的にデフォルトの IP アドレス領域が割り当てられるようになります。

これ以降、IP マネージャによって IP アドレス領域が自動的に変更されると、その旨を通知するメッセージが Windows のシステムトレイに表示されます。

**使用可能な複数のネットワークアダプタから、ネットワークアダプタを自動構成する：**

- Windows のスタートメニューから、**プログラム → ETAS → <ETAS ソフトウェア名> → ETAS ネットワーク設定** (または **ETAS Network settings**) を選択します。

“ETAS ハードウェア用のネットワーク設定 (ページ 1)” ウィンドウが開きます。



- **ネットワークの自動構成** チェックボックスをオンにします。

**IP アドレス領域の自動構成** チェックボックスが自動的にオンになり、“使用可能なネットワークアダプタ フィールド” 内の一覧表に **自動構成** 列が追加されます。

- IP マネージャによる自動構成の対象にできるすべてのアダプタについて、**自動構成** 列のチェックボックスをオンにします。
- **終了** をクリックします。



これ以降、ETAS ネットワークマネージャは、現在ウィンドウ内で選択されているネットワークアダプタを先頭に、アダプタリストを下の方向へ順にチェックし、ETAS 用に有効な IP 構成<sup>1</sup> を持つアダプタを見つけると、そのアダプタを使用して IP アドレス領域を自動的に設定します。そしてそのネットワークアダプタが何らかの原因（無効化されている、物理的に使用不可になっている、など）により使用できなかった場合、IP マネージャは次の使用可能なネットワークアダプタを自動構成し、その際、Windows のシステムトレイに新しい構成を示すメッセージが表示されます。

### 5.5.3 レジストリ内の APIPA の有効化

#### 注記

レジストリの編集を行うには、管理者権限が必要です。

#### レジストリを変更して APIPA を有効にする：

- Windows の **スタート** メニューから **ファイル名を指定して実行** を選択します。
- `regedit` と入力して **OK** をクリックします。  
レジストリエディタが開きます。
- ネットワークアダプタに関する以下のフォルダを選択します。

**グローバルキー**（すべてのネットワークアダプタについてのキー）

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\
CurrentControlSet\Services\Tcpip\
Parameters
```

**各インターフェースまたはカード固有のキー**

```
HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\
CurrentControlSet\Services\Tcpip\
Parameters\Interfaces\adapter_name
```

#### 注記

上記のどちらのキーも存在しない場合は、APIPA メカニズムは有効になっています。グローバルキーが存在するけれども有効になっていない場合には、グローバルキーの設定により APIPA の有効/無効が決まります。グローバルキーが存在しないかまたは有効になっている場合には、カード固有のキーの設定により APIPA の有効/無効が決まります。

- `IPAutoconfigurationEnabled` というキーの値を `1` に設定します。  
APIPA メカニズムが有効になります。

<sup>1</sup>. ネットワークアダプタが固定 IP アドレスを使用している場合、または DHCP と APIPA が有効になっている場合、IP 構成は「有効」です

## 6 お問い合わせ先

---

製品に関するご質問等は、各地域の ETAS 支社までお問い合わせください。

### *ETAS 本社*

---

#### **ETAS GmbH**

Borsigstrasse 14	Phone:	+49 711 3423-0
70469 Stuttgart	Fax:	+49 711 3423-2106
Germany	WWW:	<a href="http://www.etas.com/">www.etas.com/</a>

### *日本支社*

---

#### **イータス株式会社**

〒 220-6217		
神奈川県横浜市西区	Phone:	(045) 222-0900
みなとみらい 2-3-5	Fax:	(045) 222-0956
クイーンズタワー C 17F	WWW:	<a href="http://www.etas.com/">www.etas.com/</a>

### *その他の支社*

---

上記以外の各国支社および技術サポート窓口につきましては、ETAS ホームページをご覧ください。

各国支社	WWW:	<a href="http://www.etas.com/ja/contact.php">www.etas.com/ja/contact.php</a>
技術サポート	WWW:	<a href="http://www.etas.com/ja/hotlines.php">www.etas.com/ja/hotlines.php</a>

---

## 索引

### E

- ETAS ネットワーク
  - DHCP 73
  - アドレッシング 72
  - ネットワークマネージャ 73
  - ネットワークアダプタの設定 77
  - 予約済みアドレス 75

### I

- IdleController
  - モデル 36
- INCA
  - バージョン選択 27

### L

- LABCAR-CCI 13
- LABCAR-LCE 14
- LABCAR-LCX 14
- LABCAR-MCA 13
- LABCAR-MCS 13
- LABCAR-NIC 14
- LABCAR-NIL 14
- LABCAR-OPERATOR
  - 起動 38
  - バージョン選択 26
  - プロジェクトの作成 39
- LABCAR-RTC V5.4 13
- LABCAR 出力ポート 53
- LABCAR 入力ポート 53

### M

- MATLAB
  - バージョン選択 27

### O

- OS コンフィギュレータ
  - 起動 58

### い

- インストール 20
  - 開始 22
  - システム要件 20
  - 準備 20
  - ユーザー特権 21

### お

- オシロスコープ
  - 作成 43
- オペレーティングシステム 20
  - 言語バージョン 20

### こ

- コード
  - 生成 42, 59
- コネクションマネージャ 56
  - 起動 56

### せ

- 製品の内容 20

### ち

- チュートリアル 36

### と

- 問い合わせ先 82

**に**

入力ポート  
追加 53

**は**

ハードウェア  
設定 50  
ハードウェアコンフィギュレーション  
作成 50

**ひ**

表示／操作エレメント  
作成 43  
表記  
規則 6  
操作手順 5

**ふ**

ファームウェアのアップデート 33

**ま**

マニュアル 6

**ら**

ライセンス 28  
グレースモード 32  
借用 32  
ライセンスファイル 30  
ライセンスモデル 28

**り**

リアルタイムオペレーティングシステム  
コンフィギュレーション 58