# RTA-OSEK

入門ガイド

## 著作権について

© 2002 - 2007 LiveDevices Ltd. All rights reserved.

Issue：RTA-OSEK V5.0.2

本書のいかなる部分も、あらかじめ LiveDevices Ltd. の書面による許可を得ないで複製することは禁じられています。本書に記載されているソフトウェアは、ライセンスに基づいて供給されるもので、使用およびコピーはライセンスの条項に基づく場合のみ認められます。

## 免責事項

本書の内容は、予告なく変更されることがあり、LiveDevices のいかなる部門からのお約束を表明するものでもありません。本書の情報は正確であると想定されておりますが、LiveDevices はいかなる誤りや記載漏れに対する責任も負わないものとします。

いかなる場合も、LiveDevices とその社員、受託業者あるいは本書の著者は、あらゆる性質または種類の損失利益、手数料、または出費に対する、特別、直接的、あるいは間接的な損害、損失、犠牲、負債、料金、要求、請求についての責任も負わないものとします。

## 商標

RTA-OSEK および LiveDevices は LiveDevices Ltd. の商標です。

Windows および MS-DOS は Microsoft Corp. の商標です。

Adobe および Acrobat は Adobe Systems Incorporated の商標です。

OSEK/VDX は Siemens AG の商標です。

他のすべての製品名も、各社の商標または登録商標です。

# 目次


**1** 本書について . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 5

**1.1** 本書の対象ユーザー ........................................................................................................ 5

**1.2** 表記上の規約 ........................................................................................................ 5

**2** RTA-OSEK のドキュメント . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 6

**3** ホスト PC のシステム要件. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 7

**3.1** ハードウェア要件 ........................................................................................................ 7

**3.2** ソフトウェア要件 ........................................................................................................ 7

**4** インストール . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 8

**4.1** ライセンスについて ........................................................................................................ 8

**4.1.1** ライセンスキーのインストール ........................................................................................................ 8

**4.1.2** ライセンスファイルのマージ ........................................................................................................ 8

**4.1.3** インストール後のライセンスファイルの移動 ........................................................................................................ 8

**4.2** RTA-OSEK のインストール ........................................................................................................ 8

**4.3** RTA-OSEK のフォルダ構造 ........................................................................................................ 9

**4.4** トラブルシューティング ........................................................................................................ 10

**4.4.1** ターゲットのインストール ........................................................................................................ 10

**4.4.2** RTA-OSEK の使用 ........................................................................................................ 10

**5** 設定 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 12

**5.1** toolinit.bat の更新 ........................................................................................................ 12

**5.2** RTA-OSEK のカスタマイズ ........................................................................................................ 12

**5.2.1** アプリケーション設定（“Application Settings”タブ） ........................................................................................................ 13

**5.2.2** 補助ファイル設定（“Auxiliary Files Settings”タブ） ........................................................................................................ 14

5.2.3 グローバル設定（“Global Settings”タブ）.... 15
5.2.4 ライセンス設定（“Licensing”タブ）.... 16

6 サンプルアプリケーションのビルド .... 17
6.1 サンプルアプリケーションの処理内容.... 17
6.2 ターゲット固有の設定 .... 18
6.2.1 target.h .... 18
6.2.2 target.c .... 18
6.3 サンプルアプリケーションのビルド .... 18
6.4 プログラムの実行確認 .... 19
6.5 トラブルシューティング .... 20

7 お問い合わせ先 .... 21

# 1 本書について

本書は、RTA-OSEK のインストールと設定方法、および他の付属マニュアルについての説明書です。また、製品に含まれているサンプルアプリケーションをビルドする上での注意事項も紹介されています。

## 1.1 本書の対象ユーザー

本書は、RTA-OSEK をインストールしようとする開発者の方を対象としています。RTA-OSEK をインストールしたり他のマニュアルを読む前に、必ず本書を読んでください。

## 1.2 表記上の規約

**重要**：このように表記されている注記には、ユーザーが知っておく必要のある重要な情報が記載されています。内容をよく読み、記載されているすべての指示に必ず従ってください。

**移植性**：このように表記されている注記では、RTA-OSEK コンポーネントが実行されるプロセッサ上で実行できるコードを作成する場合に知っておく必要がある事柄について説明しています。

本書では以下の用語が使用されています。

**RTA-OSEK:** PC 上で稼動するツール、ターゲットプロセッサ用ソフトウェアコンポーネント、およびドキュメントを含む、リアルタイムオペレーティングシステムの製品名です。

**オフラインツール：** オフラインツールには、ホスト PC 上で稼動する各種ツール（コンフィギュレーションツール、分析ツール、ビルドツール）、およびこれらのツールを統合する RTA-OSEK グラフィカルユーザーインターフェース（GUI）が含まれます。

**RTA-OSEK GUI:** 各オフラインツールを統合する RTA-OSEK グラフィカルユーザーインターフェース（GUI）を指します。

**RTA-OSEK コンポーネント：** ターゲットプロセッサ上で稼動する RTA-OSEK リアルタイムオペレーションシステムのカーネルを指します。本書内で「カーネル」（または「kernel」）と記述されている部分は、RTA-OSEK コンポーネントを指します。

本書では、プログラムコード、ヘッダファイル名、データ型名、C 関数、および RTA-OSEK コンポーネントの API 関数名はすべてクーリエ体（`courier`）で表記されています。またプログラマに公開されているオブジェクトの名前も、やはりクーリエ体で表記されます。たとえば、Task1 という名前のタスクのタスクハンドルは、`Task1` と表記されます。

GUI エレメントとのインタラクションについての記述では、エレメントのキャプションは**ボールド体（bold）**で表記されています。また、メニューなどの階層的なナビゲーションは矢印でレベルを区切り、たとえば、「メニューコマンド **Edit → Select All** を選択します。」、または「メニューから **Edit → Select All** を選択します。」のように表記されています。

また PDF 文書において、索引、および他の部分を参照する個所（例：「第 3 章を参照してください」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、必要な参照個所を素早く見つけることができます。

# 2 RTA-OSEK のドキュメント

RTA-OSEK 製品には、以下のマニュアルが含まれています。

- 『RTA-OSEK 入門ガイド』

  （本書）

- 『RTA-OSEK ユーザーズガイド』

  RTA-OSEK リアルタイムオペレーティングシステムの基本原理について説明されています。RTA-OSEK グラフィカルユーザーインターフェースの使用法、アプリケーションの設定、ビルド、および分析を行う方法について説明しています。この『入門ガイド』を読んだ後は、『RTA-OSEK ユーザーズガイド』をお読みください。

- 『RTA-OSEK リファレンスガイド』

  API の内容と、RTA-OSEK のプログラミング規則が記載されています。

- 『RTA-OSEK ORTI ガイド』

  ORTI は **O**SEK **R**un **T**ime **I**nterface（OSEK ランタイムインターフェース）の略です。このガイドでは、ORTI を使って互換のデバッガによるデバッグを行う方法を紹介しています。

- 『RTA-OSEK バインディングマニュアル』

  RTA-OSEK 製品には、RTA-OSEK を実装するターゲット専用のバインディングマニュアルが含まれています。このマニュアルには、コンパイラオプション、ターゲットハードウェア用のレジスタ設定、OSEK コンフォーマンスに関する情報など、RTA-OSEK をターゲットハードウェアに実装する際に必要な情報が記載されています。

# 3 ホスト PC のシステム要件

## 3.1 ハードウェア要件

RTA-OSEK を PC にインストールして使用する際は、PC のハードウェアが、少なくとも以下の要件を満たしていることを確認してください。

- Pentium またはそれ以上のプロセッサを搭載した IBM 互換 PC
- 128MB RAM
- 50MB のハードディスク空き容量
- CD-ROM または DVD ドライブ
- イーサネットカード
  ホスト PC にインストールされた RTA-OSEK は、PC に内蔵されたイーサネットカードの MAC アドレスによってそのPCにロックされます。ライセンスの詳細については4.1項を参照してください。

## 3.2 ソフトウェア要件

以下のいずれかがインストールされていることを確認してください。

- Windows 2000、Windows XP

# 4 インストール

## 4.1 ライセンスについて

RTA-OSEK の各機能はライセンスキーにより保護されています。ライセンスの生成と管理は FLEXlm ライセンスツールを用いて行われています。使用する RTA-OSEK の各機能ごとにライセンスキーが必要となりますので、その場合は ETAS までご連絡ください。

通常、RTA-OSEK 用のライセンスキーは、RTA-OSEK がインストールされたホスト PC のイーサネットコントローラの MAC アドレスにロックされますが、ライセンスを生成してホスト PC 上の他のアイテムにロックすることもできます。ライセンスについての詳しい内容は、ETAS までお問い合わせください。

### 4.1.1 ライセンスキーのインストール

ライセンスキーは、ASCII テキストファイルに含まれています。このファイルは、所定のライセンス契約の締結後、ユーザーに送付されます。

このファイルには、以下の形式の名前が付けられています。

```
<License Identifier>-<MAC Address>-<Expiry Date>.lic
```

これはたとえば、`101-13-000039351C81-12-Jul-2005.lic` というようなファイル名になります。

RTA-OSEK を使用する PC には、このライセンスファイルをコピーする必要があります。通常は、ライセンスファイルをハードディスクドライブのルートフォルダに置き、ファイル名を `rta.lic` に変更しておいてください。

ライセンスファイル内のキーは、RTA-OSEK が使用されるたびに自動的に確認されるため、インストールの過程で、RTA-OSEK はこのファイルのロケーションを入力するようにユーザーに要求します。

複数のホスト PC をフローティングライセンスで使用する場合は、ライセンスサーバーをインストールするためのツールも供給されます。

FLEX ライセンシングについての詳細情報は、RTA-OSEK インストール CD の `¥Documents¥FLEXlm End User Documents` というフォルダに納められています。

### 4.1.2 ライセンスファイルのマージ

ホスト PC にインストールされている他の製品が同じライセンシング技術を利用している場合は、ライセンスファイルをマージすることができます。RTA-OSEK のライセンスファイルのすべての `FEATURE` 行を既存のライセンスファイルに確実にコピーしてください。

### 4.1.3 インストール後のライセンスファイルの移動

ライセンスファイルを移動する場合、それがマージされたものであるかどうかに関わらず、移動先を RTA-OSEK に認識させる必要があります。5.2.4 項に説明されているライセンス設定ダイアログボックスを使用して、新しいライセンスファイルの場所を指定してください。

## 4.2 RTA-OSEK のインストール

RTA-OSEK のインストールは、2 枚の CD を使用して行います。1 枚目に全ターゲットに共通なオフラインツールが納められていて、2 枚目に各ターゲットに固有なオペレーティングシステムのパーツが納められています。

最初に 1 枚目の CD をインストールします。ここで必要なディレクトリが作成され、オフラインツールと、ターゲット固有のモジュールを使用するために必要なライセンスがインストールされます。

以下の手順を実行してください。

- オフラインツールが納められている1枚目のCDをCD-ROMドライブまたはDVDドライブに挿入し、インストールプログラムが自動的に起動されるのを待ちます。

  インストールプログラムが自動起動されない場合は、CD 内の `setup.exe` というプログラムを起動してください。
- インストールの過程で、以下のオプションが提示されます。
  - **Full Installation**：すべてのソフトウェアとドキュメントがインストールされます。

– **Install Tools Only**：RTA-OSEK オフラインツールのみインストールされます。

希望するオプションを選択したら、**Install** ボタンをクリックします。

- インストールを進める前に、ライセンス契約条項をお読みください。ライセンス条項に同意される場合のみインストールを続行できます。
- 画面に表示される指示に従い、オプションで指定したコンポーネントをインストールします。
- RTA-OSEK　ライセンスファイルを選択するように要求されるので、インストールしたライセンスファイルの名前とロケーションを指定します。有効なライセンスファイルをお持ちでない場合は、次に進む前に ETAS までお問い合わせください。
- RTA-OSEK オフラインツールをインストールする場合は、Typical、Minimal、Custom のいずれかのセットアップタイプを選択するように要求されるので、**Typical** を選択してください。

**重要**：RTA-OSEK ツールと複数のターゲットをインストールする場合は、すべてのツールとターゲットのインストールが終わるまで絶対にコンピュータを再起動しないでください。

- ツールをインストールする際には、RTA-OSEK GUI をデフォルトの `.oil` ファイルエディタとして設定できます。必要に応じてこれを設定してください。

ここまででオフラインツールのインストールは完了です。

次に、ライセンスを購入されたターゲットについて、以下のようにしてインストールを行います。

- “Target CD”を CD-ROM ドライブまたは DVD ドライブに挿入し、インストールプログラムが自動的に起動されるのを待ちます。

  インストールプログラムが自動起動されない場合は、CD 内の `setup.exe` というプログラムを起動してください。
- コンピュータを再起動するように要求された場合は、再起動してください。

ツールとターゲットのインストールが正常に終了すると、Windows のスタートメニューの **RTA-OSEK** を選択することにより RTA-OSEK GUI を起動できるようになります。

## 4.3 RTA-OSEK のフォルダ構造

RTA-OSEK をインストールすると、自動的に複数のフォルダが作成されます。これらのフォルダのロケーションは、インストール時に指定されたフォルダに基づいて決まります。デフォルトのロケーションは `c:¥rta` です。

作成されるフォルダは下の表のとおりです。実際には、表中の *instdir* の部分がユーザー指定されたインストール先フォルダ（`c:¥rta` など）に置き換わり、また、*target* の部分がインストールしたターゲットプラットフォームの名前（`Task167`、`COS12_16` など）に置き換わります。

| フォルダ | 内容 |
|---|---|
| ¥*instdir* | RTA-OSEK インストレーションのルートフォルダです。このフォルダには、`rtainit.bat` が格納されています。 |
| ¥*instdir*¥`bin` | ホスト PC 上で実行される RTA-OSEK の用の実行ファイルが格納されます。ここには、インストールされている各ターゲット用の DLL ファイルも含まれます。 |
| ¥*instdir*¥`docs` | RTA マニュアルが格納されます。これらのマニュアルは Adobe Acrobat Reader（RTA-OSEK の CD からインストールできます）を使用して見ることができます（詳細については 4.2 項を参照してください）。 |
| ¥*instdir*¥`packages` | 補助的なサードパーティ製ソフトウェアが格納されます。RTA-OSEK により RTA-COM のパッケージ定義がインストールされます。 |
| ¥*instdir*¥*target* | 各ターゲット用のルートフォルダです。このフォルダには、`toolinit.bat` というファイルが格納されます。RTA-OSEK 用に他のツールを組み合わせて使用するには、このファイルの内容を修正する必要がある場合があります。詳細については第 5 章を参照してください。 |

| フォルダ | 内容 |
|---|---|
| ¥*instdir*¥*target*¥drivers | RTA-TRACE データリンク用のドライバの例が格納されています。 |
| ¥*instdir*¥*target*¥Example | 第 6 章で説明されているサンプルアプリケーション用のファイルが格納されます。このアプリケーションをビルドして実行するための詳細情報は、各ターゲット用の『RTA-OSEK バインディングマニュアル』に記載されています。 |
| ¥*instdir*¥*target*¥inc | RTA-OSEK コンポーネントの C ヘッダファイルがすべてここに格納されます。 |
| ¥*instdir*¥*target*¥lib | プリコンパイルされた RTA-OSEK コンポーネントライブラリがインストールされるフォルダです。ここには、以下のライブラリファイルが格納されます。<br>rtk_* という名前のファイルは、ユーザーアプリケーションで使用する RTA-OSEK ライブラリです。<br>RT* という名前のファイルは、アプリケーションのトレースを行う際に使用する RTA-TRACE データリンクライブラリです。 |
| ¥*instdir*¥*target*¥Packages | RTA-COM パッケージ用のビルドファイルコンフィギュレーション、およびスタックサイズと実行時間のテンプレートファイルが格納されます。 |

## 4.4 トラブルシューティング

### 4.4.1 ターゲットのインストール

ターゲットのインストールが正常に行われない場合は、以下の点を確認してください。

- ライセンスファイルに、使用したいすべての機能用のキーが含まれていること
- RTA-OSEK のインストール中に、適切なライセンスファイルを選択していること

以上の点を確認しても問題が解決しない場合は、ETAS までご連絡ください。

### 4.4.2 RTA-OSEK の使用

使用する機能について正しいライセンスキーが見つからない場合、RTA-OSEK はエラーを報告します。ライセンスがインストールされているのに関わらず RTA-OSEK がそれを認識しない場合は、まず以下の点を確認してください。

- RTA-OSEK がライセンスファイルのロケーションを認識していること

  デフォルト状態において RTA-OSEK は、インストール時に指定された場所にライセンスファイルがあるものと認識します。しかし、同じ PC に FlexLM ライセンスを使用する RTA-OSEK 以外の製品がインストールされている場合、LM_LICENSE_FILE という環境変数が設定されている可能性があり、FlexLM はこの環境変数によりライセンスファイルの場所を認識します。この変数が設定されていると、RTA-OSEK 用のデフォルトの検索パスが上書きされてしまいます。

  これを解決するには、RTA-OSEK ライセンスファイルのパスをこの LM_LICENSE_FILE に追加する必要があります。Windows のコントロールパネルから、**システム → 詳細設定 → 環境変数** を選択し、LM_LICENSE_FILE というシステム環境変数を探して設定してください。

- ライセンスキーが有効であること

  テキストエディタでライセンスファイルを開き、各機能に割り当てられたライセンスの有効期限を確認してください。サービス契約をお持ちの場合は、ライセンスの期限が切れる前に ETAS から新しいライセンスファイルをお送りしています。

- PC の MAC アドレスが、ライセンスファイルに指定されているものと一致していること

  コマンドプロンプトから Microsoft のプログラム `IPCONFIG /all` を実行し、表示された“Physical Address” の値が、ライセンスファイルに記述されている MAC アドレスと一致していることを確認してください。

- PC のイーサネットコントローラが、PC が物理的にネットワークに接続されていない状態においても有効になっていること

  ラップトップPCでRTA-OSEKを使用していて、PCをネットワークから切断したときにRTA~OSEKが動作しなくなってしまう場合は、ネットワーク接続が失われたときにイーサネットコントローラが節電のためパワーオフとなるようにハードウェアが設定されている可能性があります。Windows

コントロールパネルから **システム → ハードウェア → デバイスマネージャ** を選択し、ご使用のネットワークアダプタのショートカットメニューから **プロパティ** を選択して、**詳細設定** または **電源の管理** タブで、リンク切断時のパワーセーブを無効に設定してください。

以上の点をすべて確認しても問題が発生する場合は、ETAS までご連絡ください。なおその際には、ライセンスファイルの内容とロケーション、およびイーサネットの MAC アドレスをお知らせいただく必要があります。

# 5 設定

RTA-OSEK を使用してアプリケーションを作成する際は、あらかじめ、ご使用の開発環境に合わせていくつかの設定を行う必要があります。5.1 項でコンパイラツールチェーンに合わせて環境変数を設定する方法を説明し、さらに 5.2 項でその他のオプション設定を説明します。

## 5.1 toolinit.bat の更新

ターゲットをインストールした後には、各ターゲット用の `toolinit.bat` ファイルを更新する必要があります。このファイルは、ターゲット固有の RTA-OSEK ルートフォルダに格納されています。ファイルがインストールされているロケーションは、4.3 項に示されています。

`toolinit.bat` ファイルでは、ビルド時に使用されるツールチェーンのロケーションを指定するための環境変数を定義します。このファイルに含まれる以下の変数に、各ツールがインストールされているロケーションを正しく設定してください。

| 変数 | 説明 |
|---|---|
| CBASE | ツールチェーンのベースディレクトリ |
| CC | コンパイラのロケーション |
| AS | アセンブラのロケーション |
| LNK | リンカのロケーション |
| AR | ライブラリアン／アーカイバのロケーション |
| CBASE_INC | C ランタイムインクルードファイルが含まれるディレクトリ |

上記の変数以外に他のマクロも定義されている場合もありますので、`toolinit.bat` の内容を確認してください。

アプリケーションをビルドする際、RTA-OSEK GUI は `toolinit.bat` で指定されたツールを使用します。ツールのロケーションが正しく設定されていないと、RTA-OSEK GUI 内からのビルドは行えません。また、ビルド時に発生する問題の原因として最も可能性が高いのは、コンパイラツールチェーンとの互換性の問題です。

使用するコンパイラは、適切なバージョンがインストールされていることを確認してください。使用できるバージョンは、各ターゲット用の『RTA-OSEK バインディングマニュアル』に記載されていますので、コンパイラオプションを変更する場合は、必ずこのバインディングマニュアルをお読みください。これらの点を確認してもビルド時に発生する問題が解決されない場合は、ETAS までお問い合わせください。

## 5.2 RTA-OSEK のカスタマイズ

RTA-OSEK の各種オプションのデフォルト設定を変更する必要がある場合は、**File** メニューから **Options...** を選択し、以下のように設定してください。

## 5.2.1 アプリケーション設定（“Application Settings”タブ）

“Application Settings”タブにはアプリケーション固有のオプション設定が含まれています。

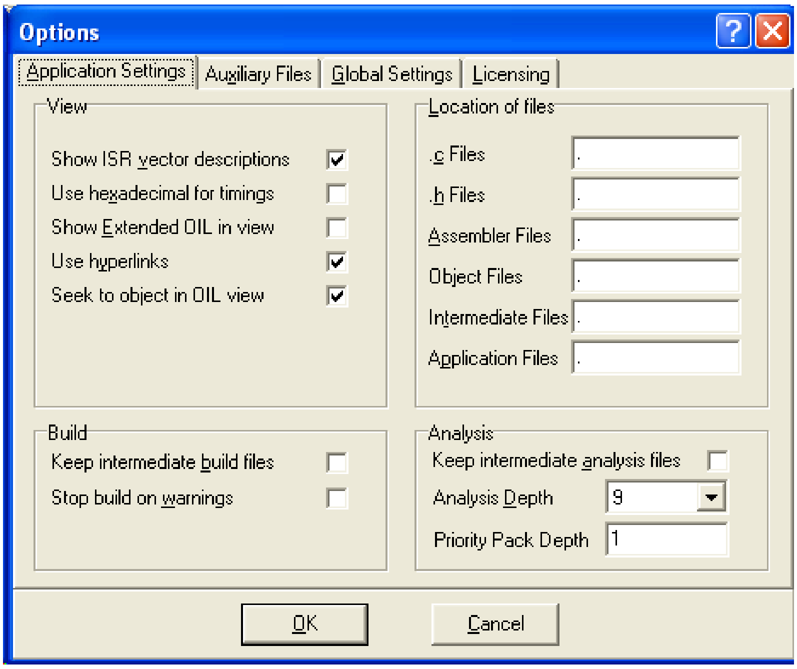


**図 5-1**　アプリケーションオプション

各アプリケーションについて以下のオプションを設定できます。この設定は、アプリケーションの OIL ファイル内に構造化コメントとして保存されます。

- 表示設定（“View”フィールド）

  **Show ISR vector descriptions**：このオプションがオンになっていると、ISR ベクタに名前が定義されている場合、その名前が表示されます。オフの場合は、ベクタのアドレス（HEX）が表示されます。

  **Use hexadecimal for timing**：このオプションがオンになっていると、すべてのタイミング値が HEX で表示されます。オフの場合は 10 進数で表示されます。

  **Show Extended OIL in view**：RTA-OSEK は、アプリケーションについての情報を、OIL ファイル内に保存されたスマートコメントとして取得します。このオプションがオンになっていると、OIL ファイルビューにこれらの情報が表示され、オフになっていると標準的な内容だけが表示されます。

  **Use hyperlinks**：このオプションがオンになっていると、RTA-OSEK 内でコンフィギュレーション設定された各オブジェクトが、すべての情報スクリーンにおいてハイパーリンクで表示されます。このハイパーリンクをクリックすることにより、オブジェクトのコンフィギュレーションメニューにアクセスできます。このオプションがオフの場合は、オブジェクト名がすべて通常のテキストで表示されます。

  **Seek to object in OIL view**：このオプションがオンになっていると、OIL ビューに、現在コンフィギュレーション設定されているオブジェクトに関連する部分が自動的に表示されます。オフの場合は、OIL ファイル内で最後に選択された部分がそのまま表示されます。

- ビルド設定（“Build”フィールド）

  **Keep intermediate build files**：このオプションがオンになっていると、アプリケーションのビルド時に生成された中間ファイルがすべて保存されます。オフの場合は自動的に削除されます。

  **Stop build on warnings**：このオプションがオンになっていると、ビルド実行中にワーニングメッセージが出力された場合、ビルド処理が中断されます。オフの場合はエラー発生時にのみ処理が中断されます。

- ファイルのパス設定（“Location of files”フィールド）

  各アプリケーションで生成されたファイルが任意の場所に保存されるようにするには、ファイルのタイプ（C ファイル、ヘッダファイル、アセンブラファイル、オブジェクトファイル、中間ファイル、アプリケーションファイル）ごとに任意のパスを設定できます。各パスは、絶対パス、またはアプリケーションの OIL ファイルからの相対パスで指定します。

- 分析設定（“Analysis settings”フィールド）

  **Keep intermediate analysis files**：このオプションがオンになっていると、RTA-OSEK が分析時に使用した中間ファイルが保存されます。オフの場合、ファイルは自動的に削除されます。

  **Analysis depth**：スケジューラビリティ分析の処理内容を指定します。現在サポートされている値は 1 と 9 です（2 ～ 8 の値は将来の機能拡張のために予約されています）。推奨値は 9 ですが、分析に時間がかかり過ぎる場合はこの値を 1 に変更してみてください。

  **Priority pack depth**：タイミング分析を行う際に、同じ優先度のタスクを同時にいくつ分析するかを指定します。

### 5.2.2 補助ファイル設定（“Auxiliary Files Settings”タブ）

補助的な OIL（例：大規模システム内の特定のモジュールのコンフィギュレーション）を格納するために「補助（“Auxiliary”）OIL ファイル」が使用されますが、このタブで、この補助ファイルをアプリケーションに追加することができます。

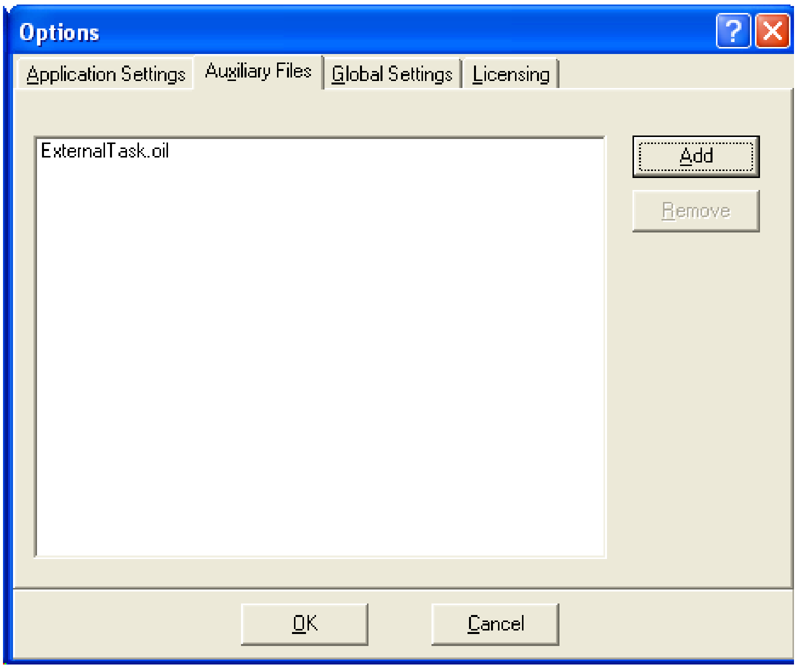


**図 5-2**　補助ファイルオプション

アプリケーションに補助ファイルを追加する際は、名前のみを入力するか、アプリケーション OIL ファイルからの相対パス、または絶対パスを指定します。

### 5.2.3 グローバル設定（“Global Settings” タブ）

このタブで、すべてのアプリケーションに共通な RTA-OSEK のオプション設定を行います。

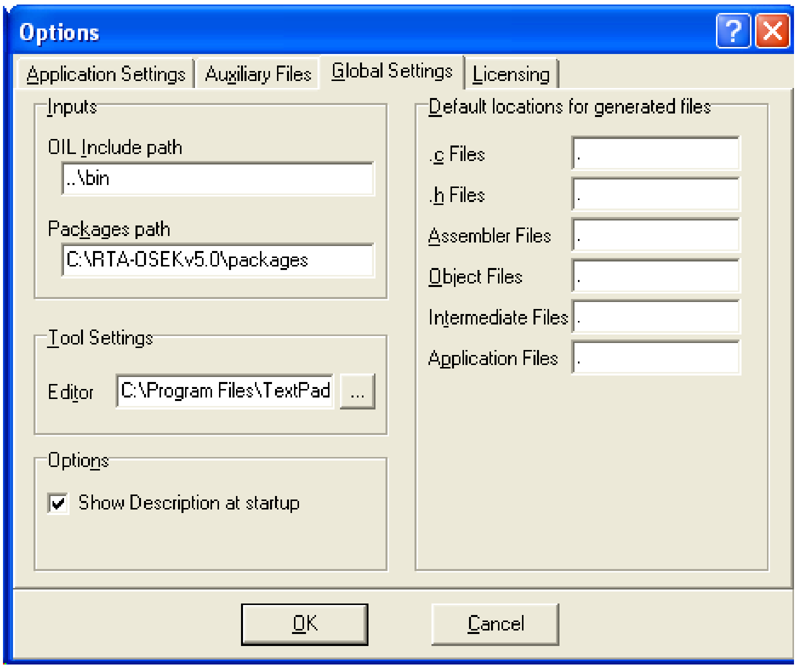


**図 5-3** グローバルオプション

以下のオプション設定を行えます。

- 入力設定（“Input” フィールド）

  **OIL Include path**：`#include` メカニズムを使用して OIL ファイルに組み込むファイルの場所を指定します。

  **Packages path**：RTA-OSEK が使用するパッケージに関する情報が記述されたファイルの場所を指定します。

  上記の 2 つのオプションには複数のパスを指定することができます。その場合は、各パスを ;（セミコロン）で区切って入力してください。

- ツール設定（“Tool Settings” フィールド）

  **Editor**：ファイルを表示する際に使用するエディタを任意に指定できます。

- オプション設定（“Options” フィールド）

  **Show Description at startup**：アプリケーションの説明文が OIL に含まれている場合、このオプションがオンになっていると、その OIL ファイルを開く際にその説明文が表示されます。

- 生成されたファイルのデフォルトロケーション（“Default location for generated files” フィールド）

  RTA-OSEK によって生成される各タイプのファイル（C ソースファイル、ヘッダファイル、アセンブラファイル、オブジェクトファイル、中間ファイル、アプリケーションファイル）が保存されるデフォルトパスを指定します。タイプごとに異なるパスを指定することができます。

### 5.2.4 ライセンス設定（“Licensing”タブ）

4.1 項に説明されているように、RTA-OSEK は FlexLM ライセンス管理ツールを使用しています。このタブでライセンスファイルに関するオプションを設定できます。

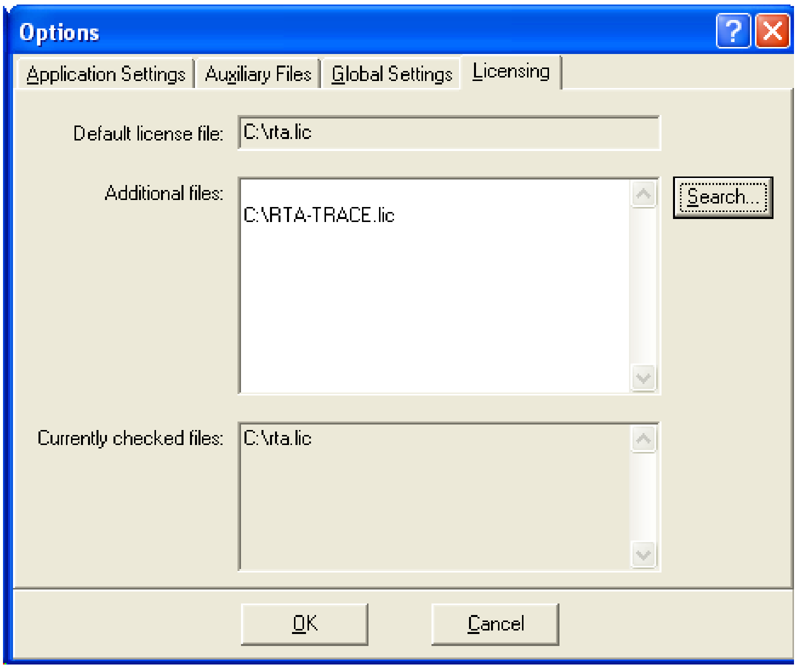


**図 5-4** ライセンス管理オプション

異なるターゲット用に複数のライセンスファイルが存在している場合、**Search...** ボタンをクリックしてライセンスキーを検索するファイルを追加します。

# 6 サンプルアプリケーションのビルド

RTA-OSEK 製品には、インストールが正しく行われたかどうかを確認するためのサンプルアプリケーションが含まれています。RTA-OSEK をインストールしてツールチェーンを設定した後は、このプログラムをビルドして実行することができます。これにより、RTA-OSEK ツール、ターゲット、さらにツールチェーンが正しく設定されているかどうかをチェックすることができます。

サンプルアプリケーションは､インストールされた各ターゲット用の ¥*instdir*¥*target*¥`Example` フォルダ内に格納されています（ファイルの格納場所については、4.3 項を参照してください）。

**重要：**サンプルアプリケーションをビルドして実行するには、本章に書かれている操作手順のほかに、サンプルアプリケーションを実際のターゲットに合わせて設定することも必要となる場合があります｡ターゲット固有の詳細情報は､`example.oil` 内のアプリケーションディスクリプションノートに記述されており、RTA-OSEK GUI で直接このファイルを開いて内容を見ることができます。

## 6.1 サンプルアプリケーションの処理内容

このサンプルアプリケーションは非常にシンプルなプログラムで、A と B という 2 つのタスクの間でプリエンプション（強制排除）を行うものです。どちらのタスクも 2ms の間、実行されます。タスク A の方が優先度が高く、50ms 周期で実行され、タスク B は 25ms 周期で実行されます。

これらのタスクの周期的実行は､1 つのカウンタに関連付けられている 2 つのアラーム（`stim1` と `stim2`）により実現されます。このカウンタの作動には、`isr1` という割込みサービスルーチン（ISR）により処理される 1ms タイマ割込みが用いられます。どちらのアラームも自動起動されますが、`stim1` は `stim2` より 1ms 遅れて起動します。

アプリケーションが開始されると､1ms 後に `stim2` の設定時間が経過し､タスク B を起動します。このタスクは `IO_PIN1` を High にし、1ms 稼働した後、タスク A によりプリエンプトされます。これは、タスク A の方がタスク B よりも優先度が高いためです。

タスク A は `IO_PIN1` のステートを保存した後、`IO_PIN1` を Low にします。そして、`IO_PIN2` を High にし、2ms 稼働してから `IO_PIN2` を Low にします。その後、`IO_PIN1` のステートをリストアしてから終了し、タスク B が、プリエンプトされたポイントから処理を再開できるようにします。タスク B は残りの 1ms だけ稼働します。

¥*instdir*¥*target*¥`Example` には以下のファイルが格納されていますが､ターゲットによっては他のファイル（リセットを処理するコードを含むファイルなど）も存在する場合があります。

| ファイル名 | 説明 |
|---|---|
| `example.oil` | タスク、割込み、アラーム、カウンタ、およびそれらの関係について定義する、アプリケーション用コンフィギュレーションファイル |
| `A.c` | タスク A のソースコード |
| `B.c` | タスク B のソースコード |
| `isr1.c` | `isr1` のソースコード |
| `main.c` | メインプログラム。RTA-OSEK カーネルのアイドルタスクが含まれています。 |
| `wait.h` | ビジーウエイトループ用ヘッダファイル |
| `wait.c` | ビジーウエイトループ用ソースコード |
| `target.h` | ターゲット固有の関数用ヘッダファイル |
| `target.c` | ターゲット固有の関数用ソースコード |
| `<target>def.h` | ターゲットポートとコントロールレジスタの定義。ファイル名の中の *target* の部分は、ターゲットマイクロコントローラの名前が使用されます。 |

上記以外のファイル（リンカスクリプトなど）が存在する場合もあります。

## 6.2 ターゲット固有の設定

このサンプルアプリケーションは、標準的なハードウェアプラットフォーム（たとえばターゲットマイクロコントローラ用の評価ボード）で実行できる状態で供給されています。

`example.oil` を RTA-OSEK GUI で開くと､自動的にアプリケーションディスクリプションノートが開き、プラットフォームに関する具体的な説明を読むことができます。実際に使用するターゲットハードウェアが標準プラットフォームと異なる場合は、`target.h` と `target.c` に定義されているターゲット固有の部分を変更する必要があります。

### 6.2.1 target.h

このサンプルアプリケーションでは、タスクの動作を実際の出力によって確認できるように、2 つの I/O ピンを使用します。標準ハードウェアに使用されるポートとピンについては、`example.oil` のアプリケーションディスクリプションノートに詳しく記述されています。`target.h` ファイルには、I/O ポートを設定したり初期化したりするためのマクロ、およびポートピンのステートを設定したり読み取ったりするためのマクロが定義されています。ポートで使用されるピンは、`IO_PIN1` と `IO_PIN2` というマクロにより定義されています。

これらのマクロは `<target>def.h` に定義されているターゲットハードウェアのポート用の論理名を使用します。ポートまたはピンを変更する場合は、これらのマクロの変更が必要で、さらに `<target>def.h` の変更も必要な場合があります。

### 6.2.2 target.c

`target.c` というファイルには、ターゲットハードウェアと開発環境を初期化するための関数が含まれています。またタイミング測定に使用されるストップウォッチ関数も含まれています。

| **関数** | **説明** |
|---|---|
| `init_environment` | メインプログラムから呼び出されます。環境の初期化コード（開発システムのバスクロック設定など）が含まれています。 |
| `init_target` | メインプログラムから呼び出されます。ターゲット上のタイマハードウェアを初期化するコードが含まれています。 |
| `StartupHook()` | 周期的割込みソースを初期化して有効にするコードが含まれています。メインプログラム内の `StartOS(OSDEFAULTAPPMODE)` 実行中に自動的に呼び出されます。 |
| `GETSTOPWATCH()` | RTA-OSEK カーネルのタイミングビルドと拡張ビルドにおいて、タイミング測定を行う際に呼び出されます。 |
| `GetStopwatchUncertainty()` | ストップウォッチタイマが CPU クロックと異なる周波数でカウントされる場合、ストップウォッチ測定の不確実度を判定するために呼び出されます。 |
| `OsTraceStopwatch()` | RTA-TRACE 使用時に、現在時刻を取得するために呼び出されます。 |

## 6.3 サンプルアプリケーションのビルド

サンプルアプリケーションをビルドするには、以下の手順を実行してください。

- RTA-OSEK GUI を起動し､¥*instdir*¥*target*¥`Example¥example.oil` というファイルを開きます。このファイルには、サンプルアプリケーション用のオペレーティングシステム設定情報が定義されています。

- RTA-OSEK GUI のナビゲーションバーから **Builder** タブ（図 6-1）を選択し、さらに、図 6-2 に示すように **Custom Build** サブグループを選択します。

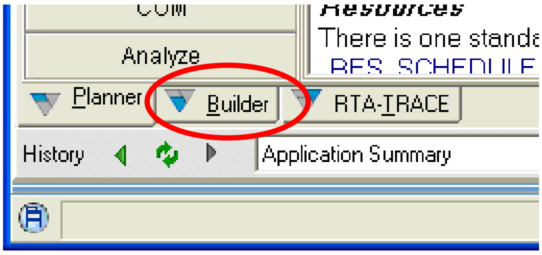


**図 6-1　Builder タブ**

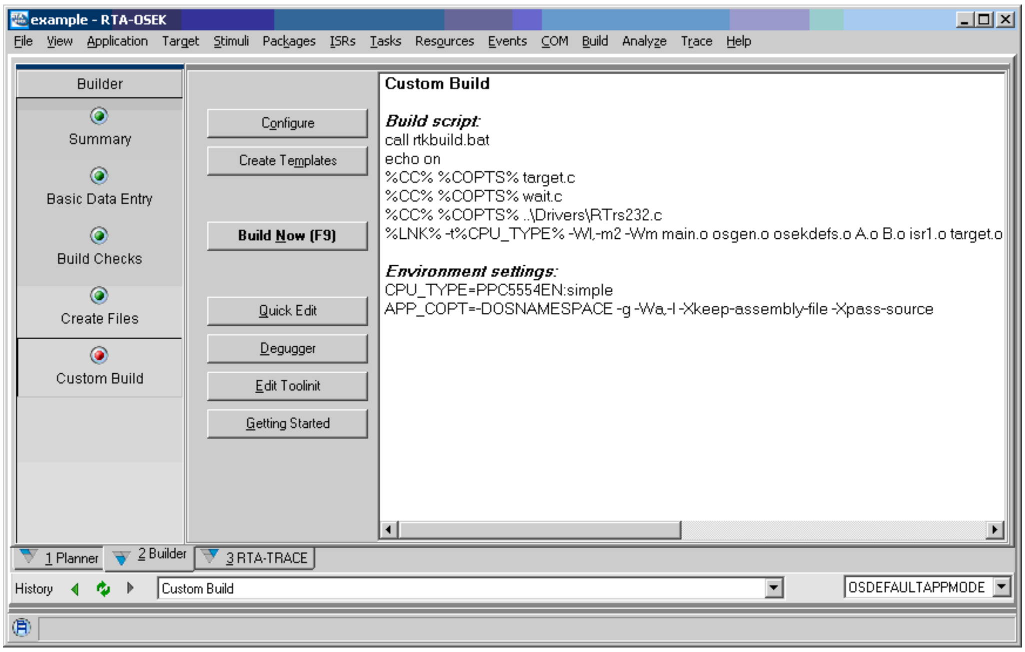


**図 6-2**　RTA-OSEK GUI Custom Build を使用する

- **Build Now (F9)** ボタンをクリックします。これにより RTA-OSEK は以下の 2 つの処理を実行します。

  1. `rtkbuild.bat` というファイルを生成します。このファイルには、宣言されているオブジェクト（タスク A、タスク B、ISR isr1）をビルドするためのコンパイラコマンドとアセンブラコマンドが格納されます。

  2. 以下のアクションを実行するビルドスクリプトが実行され、画面にも表示されます。
     - `rtkbuild.bat` を呼び出して、ツールに認識されている OS オブジェクトのコンパイルとアセンブルを行います。
     - ユーザーアプリケーションに必要な他のすべてのコード（コードのリセットやターゲットハードウェアの定義など）のコンパイルとアセンブルを行います。
     - 生成されたオブジェクトファイルを RTA-OSEK ライブラリとリンクします。
     - ターゲットハードウェアにダウンロードするためのバイナリファイルを生成します。

## 6.4　プログラムの実行確認

`IO_PIN1` および `IO_PIN2` で定義されている I/O ピンにオシロスコープのプローブを接続すると、タスク起動の様子をモニタすることができます。

図 6-3 は、プログラムが実行されたときの I/O ピンのステートを測定したものです。横方向の 1 目盛りは 10ms を表します。

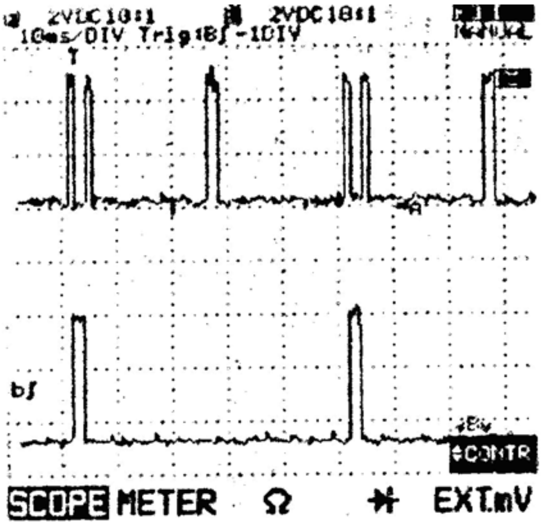


**図 6-3**　オシロスコープ上の信号トレース

## 6.5 トラブルシューティング

アプリケーションが稼働していないように思われる場合は、まず、ISR が実際に呼び出されているかどうかをデバッガで確認してください。ISR（osek_isr_e_isr1）の最初の命令にブレイクポイントを設定し、アプリケーションの処理がそのブレイクポイントまで進んでいるか調べます。

ISR が実行されている場合、カウンタは作動していることになります。その場合は、2 つのタスク（osek_task_e_A および osek_task_e_B）にブレイクポイントを設定し、それらのタスクが実行されているか調べてください。タスクは実行されていても信号出力が行われない場合は、ハードウェアの初期設定を確認してください。

オシロスコープに信号が表示されない場合は、target.h 内の IO_PIN1 と IO_PIN2 の設定を確認してください。また、IO_PIN のコントロールマクロも調べ、それらがすべてターゲットハードウェア上の正しい I/O ポートを参照していることを確認してください。

オシロスコープに上図と異なるタイミング挙動が示される場合は、タイマハードウェアが正しく設定されていること、およびターゲットハードウェアのインストラクションレートが正しく OIL ファイルに定義されているかを確認してください。

インストラクションレートを変更するには、RTA-OSEK GUI ナビゲーションバーの **Target** グループに定義されている **Timing Data** サブグループを選択して **Change Clocks** ボタンをクリックします。図 6-4 を参照してください。

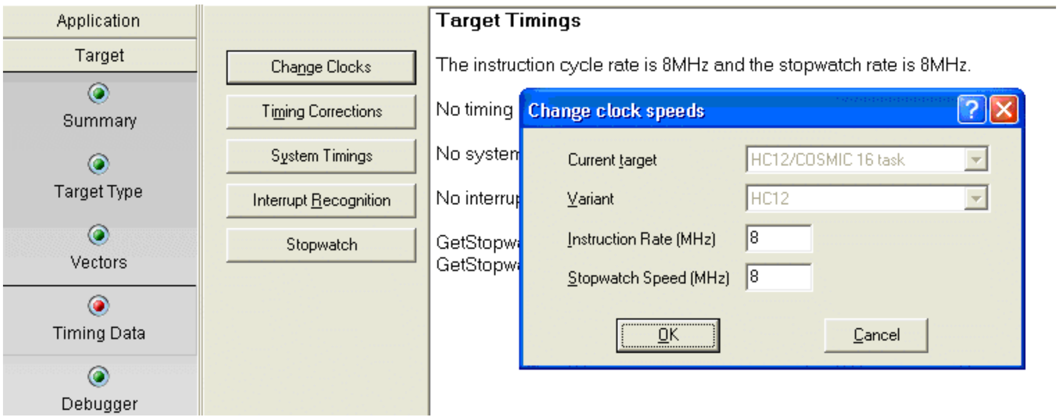


**図 6-4**　インストラクションレートを変更する

## 7 お問い合わせ先

製品サポートに関しては、各 ETAS 支社までお問い合わせください。

### *ヨーロッパ（フランス、ベルギー、ルクセンブルグ、イギリスを除く）*

**ETAS GmbH**

| | | |
|---|---|---|
| Borsigstrasse 14 | Phone: | +49 711 8 96 61-0 |
| 70469 Stuttgart | Fax: | +49 711 8 96 61-105 |
| Germany | E-mail: | sales@etas.de |
| | WWW: | WWW.ETAS.COM |

### *フランス、ベルギー、ルクセンブルグ*

**ETAS S.A.S**

| | | |
|---|---|---|
| 1, place des Etats-Unis | Phone: | +33 1 56 70 00 50 |
| SILIC 310 | Fax: | +33 1 56 70 00 51 |
| 94588 Rungis Cedex | E-mail | sales@etas.fr |
| France | WWW: | www.etas.com |

### *イギリス*

**ETAS Ltd.**

| | | |
|---|---|---|
| Studio 3, Waterside Court | Phone: | +44 1283 - 54 65 12 |
| Third Avenue, Centrum 100 | Fax: | +44 1283 - 54 87 67 |
| Burton-upon-Trent | E-mail | sales@etas-uk.net |
| Staffordshire DE14 2WQ | WWW: | www.etas.com |
| UK | | |

### *USA*

**ETAS Inc.**

| | | |
|---|---|---|
| 3021 Miller Road | Phone: | +1 (888) ETAS INC |
| Ann Arbor, MI 48103 | Fax: | +1 (734) 997-9449 |
| USA | E-mail | sales@etas.us |
| | WWW: | www.etas.com |

### *日本*

**イータス株式会社**

| | | |
|---|---|---|
| 〒 220-6217 | Phone: | (045) 222-0900 |
| 神奈川県横浜市西区 | Fax: | (045) 222-0956 |
| みなとみらい 2-3-5 | E-mail: | sales@etas.co.jp |
| クイーンズタワー C 17F | WWW: | www.etas.com |

### *韓国*

**ETAS Korea Co., Ltd.**

| | | |
|---|---|---|
| 4F, 705 Bldg. 70-5 | Phone: | +82 2 57 47-016 |
| Yangjae-dong, Seocho-gu | Fax: | +82 2 57 47-120 |
| Seoul 137-889 | E-mail | sales@etas.co.kr |
| Korea | WWW: | www.etas.com |

## 中国

**ETAS (Shanghai) Co., Ltd.**


| | | |
|---|---|---|
| 2404, Bank of China Tower | Phone: | +86 21 5037 2220 |
| 200 Yincheng Road Central | Fax: | +86 21 5037 2221 |
| Shanghai 200120 | E-mail | sales.cn@etasgroup.com |
| P.R. China | WWW: | www.etas.com |


## インド

**ETAS Automotive India Pvt. Ltd.**


| | | |
|---|---|---|
| No. 690, Gold Hill Square, 12F | Phone: | +91 80 4191 2585 |
| Hosur Road, Bommanahalli | Fax: | +91 80 4191 2586 |
| Bangalore, 560 068 | E-mail | sales.in@etasgroup.com |
| India | WWW: | www.etas.com |