

RX ファミリ

IAR EWRX 向けスタンドアロン版 QE for Display[RX]の使用ガイド

要旨

スタンドアロン版 QE for Display [RX](以下、スタンドアロン版 QE)は、CS+やサードパーティ製 IDE 用 LCD 表示プロジェクトの作成および調整を、グラフィカルな I/F でサポートするツールです。本アプリケーションノートは、IAR Embedded Workbench for Renesas RX (以下、EWRX)を IDE として用いた場合の開発手順について説明するものです。

GUI 描画ツールとして、SEGGGER 社の高機能グラフィックスライブラリ “emWin” が使用可能です。“emWin” は、幅広い分野で採用実績を持つ、信頼性の高い組み込み GUI ソリューションです。各種ディスプレイに対応し、高性能を実現しながらメモリ消費を最小限に抑えているため、様々なシステムに組み込みが可能です。また、同梱の GUI 描画ツール “AppWizard” により、直感的な操作で優れた GUI を簡単に構築できます。

ディスプレイの調整から画面デザインの作成まで、スタンドアロン版 QE と連携する様々なツールの活用により、GUI 開発ソリューションとして、短期間での開発をトータルにサポートします。

本アプリケーションノートでは、スタンドアロン版 QE と連携する各ツールを使った開発の手順について説明します。

対象デバイス

- ・ RX65N グループ、RX651 グループ ROM 容量 : 1.5MB ~ 2MB
- ・ RX72N グループ
- ・ RX72M グループ
- ・ RX66N グループ

本アプリケーションノートで説明する手順は、

- ・ Renesas Starter Kit+ for RX72N
- ・ RX72N Envision Kit
- ・ Renesas Starter Kit+ for RX65N-2MB
- ・ RX65N Envision Kit

での動作を想定しています。

その他のデバイス、ボードに適用する場合は、その仕様に合わせた設定を行い、十分に評価してください。

目次

| | |
|---|----|
| 1. 概要 | 3 |
| 1.1 スタンドアロン版 QE を使った開発のフロー | 4 |
| 2. 本ガイドで使用する環境 | 5 |
| 3. 関連ドキュメント | 8 |
| 4. 実行手順 | 10 |
| 4.1 スタンドアロン版 QE のインストール | 11 |
| 4.2 プロジェクトの新規作成 | 12 |
| 4.3 クロック設定 | 14 |
| 4.4 スタンドアロン版 QE ワークフローによる設定 | 15 |
| 4.4.1 準備 | 16 |
| 4.4.2 LCD の調整(描画ツールなし) | 19 |
| 4.4.3 LCD の調整(描画ツールあり) | 42 |
| 4.5 プロジェクトのビルド | 64 |
| 4.6 デバッグ接続とプログラムの実行 | 65 |
| 5. ハードウェア説明 | 68 |
| 5.1 ハードウェア構成 | 68 |
| 5.2 端子機能 | 68 |
| 6. スタンドアロン版 QE の使用方法 | 72 |
| 6.1 スタンドアロン版 QE の起動 | 72 |
| 6.2 LCD パネルデータの設定 | 74 |
| 6.3 制御信号の出力設定 | 74 |
| 6.4 グラフィックレイヤー設定 | 78 |
| 6.5 LCD パネル制御信号タイミングの調整 | 81 |
| 6.6 制御信号出力／グラフィックレイヤー／タイミング調整結果の反映 | 84 |
| 6.7 各種画質の調整 | 85 |
| 6.8 画質調整用ヘッダファイルの生成 | 87 |
| 7. LCD パネルデータの設定詳細 | 88 |
| 7.1 登録名称の記入 | 88 |
| 7.2 表示方式の選択 | 89 |
| 7.3 制御タイミングの入力 | 90 |
| 7.4 作成したディスプレイデータの編集 | 91 |
| 8. 各設定の詳細 | 92 |
| 8.1 スタンドアロン版 QE でサポートしていない GLCDC FIT モジュールの設定について | 92 |
| 8.2 実行から調整終了まで | 92 |
| 8.3 GUI で使用する最大メモリサイズの設定について | 93 |

1. 概要

グラフィック LCD コントローラ（以下、GLCDC）は、図 1.1 に示すように複数のブロックで構成されているため、表示確認を行うだけでも GLCDC の仕様を理解していくつもの設定を行う必要があります。そこで、スタンドアロン版 QE を使用する事で GLCDC の仕様を理解する必要なく短期間で表示機器の接続確認ができる環境を準備しました。スタンドアロン版 QE は、表示制御をグラフィカルな I/F でサポートするツールであり、使用する表示機器を接続したまま、リアルタイムでタイミングを調整する機能があります。調整の終了後、表示制御に必要な情報を含んだヘッダファイルを出力すると、そのヘッダファイルをもとに GLCDC の設定が行われます。

シリアル LCD を使用する場合、手順の詳細については 4 実行手順 の 4.4.1 準備 まで進み、手順 3 の「注意」をご参照ください。

また、GUI 描画ツールの AppWizard を使用することにより、マニュアルの解読やコーディングに長い時間を費やすことなく、用意された素材や設定を組み合わせるだけで、インタラクティブな GUI を短期間でデザインすることが可能です。emWin が提供する API を活用すれば、多様化する要望に合わせた詳細な仕様を効率的に実現することもできます。

さらに、ルネサス製ドライバの組み込みを容易にする Smart Configurator や、RX ファミリのドライバ/ミドルウェアを提供する Firmware Integration Technology（以下、FIT）をスタンドアロン版 QE と連携することで、表示制御に加え GUI の作成・表示まで簡単に行うことが可能になります。

本アプリケーションノートでは、スタンドアロン版 QE を主体に、Smart Configurator および FIT が提供する下記のモジュールを使用しています。

- ・ QE for Display ミドルウェアモジュール Firmware Integration Technology（以下、QE Display FIT モジュール）
- ・ グラフィック LCD コントローラモジュール Firmware Integration Technology（以下、GLCDC FIT モジュール）
- ・ emWin v6.34 モジュール Firmware Integration Technology（以下、emWin FIT モジュール）

以降にスタンドアロン版 QE によるシステム開発の手順について記載します。

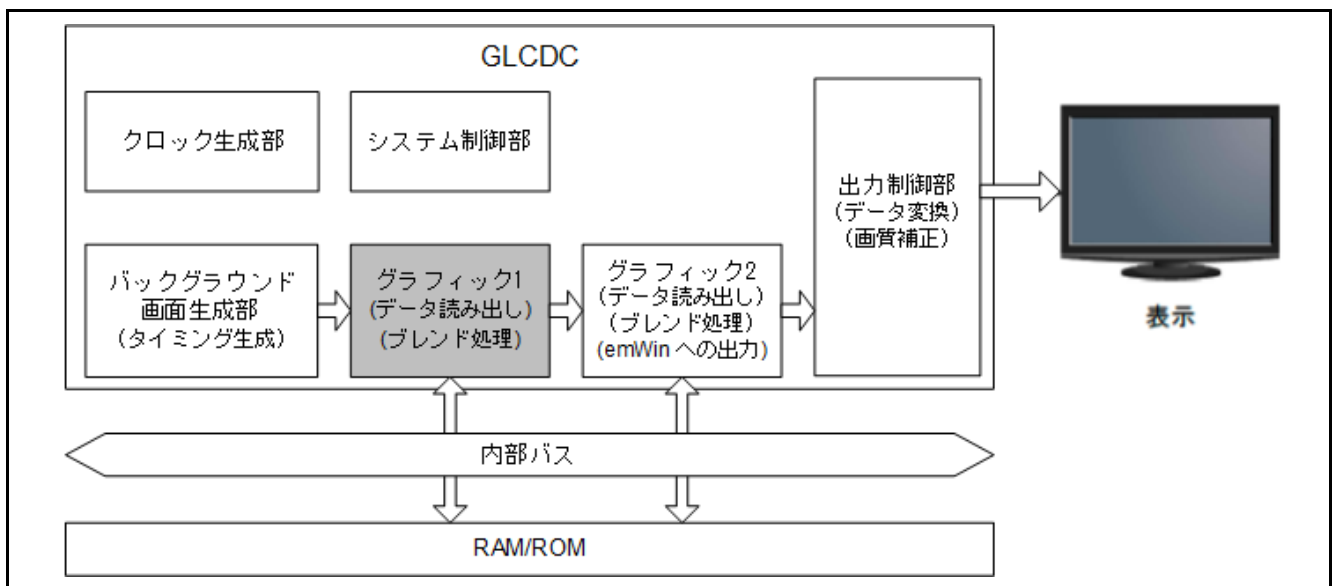


図 1.1 GLCDC のブロック構成

1.1 スタンドアロン版 QE を使った開発のフロー

スタンドアロン版 QE を使用したシステム開発のフローを図 1.2 に示します。

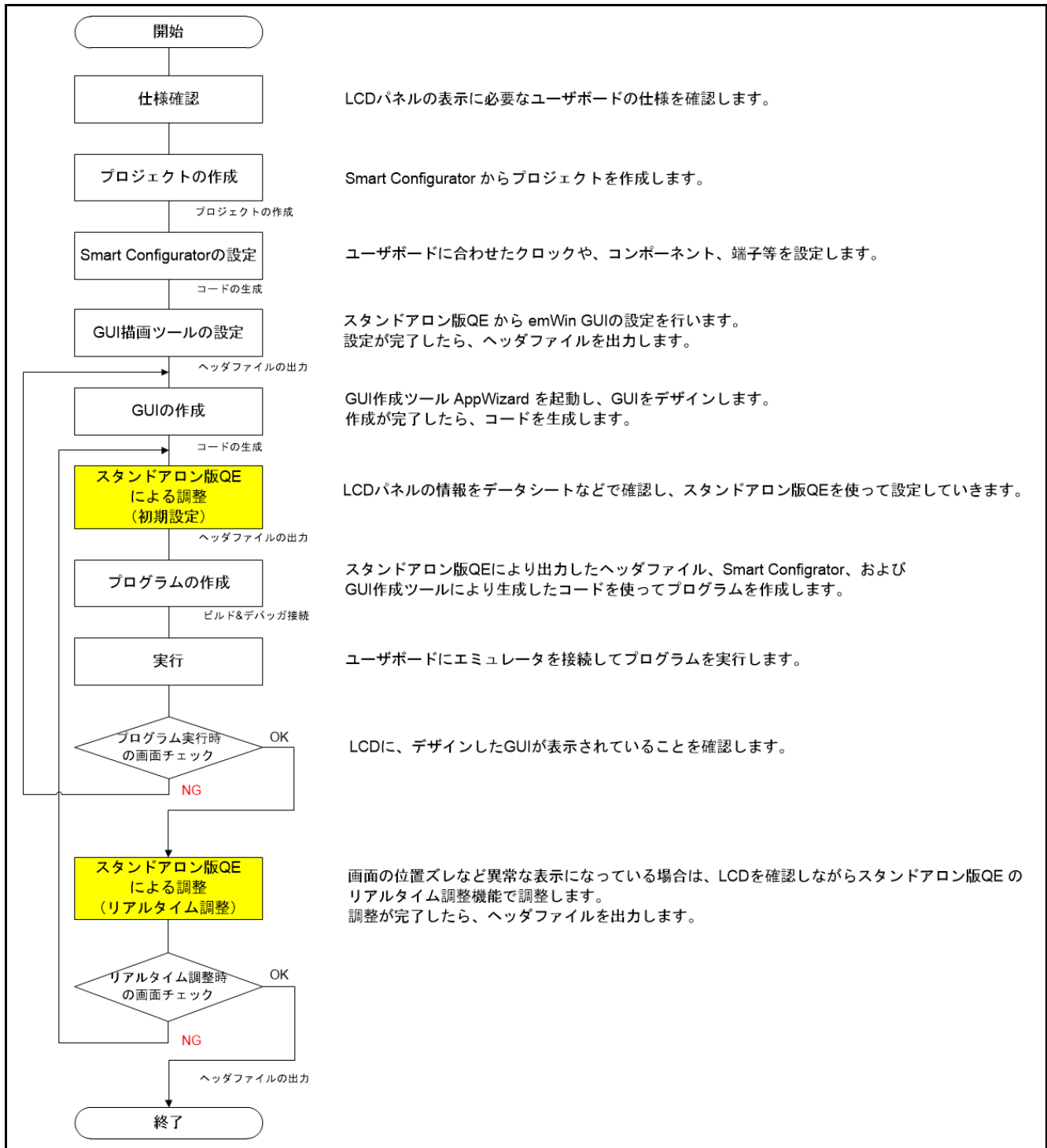


図 1.2 スタンドアロン版 QE を使用したシステム開発

2. 本ガイドで使用する環境

本アプリケーションノートで説明する手順は、Renesas Starter Kit+ for RX72N（以下、RSK RX72N）、RX72N Envision Kit（以下、Envision RX72N）、Renesas Starter Kit+ for RX65N-2MB（以下、RSK RX65N）と RX65N Envision Kit（以下、Envision RX65N）での動作を想定しています。

本アプリケーションノートで使用する動作環境を以下に示します。

表 2.1 動作環境

| 項目 | 内容 |
|---------------|--|
| 統合開発環境 (IDE) | IAR システムズ製 Embedded Workbench for Renesas RX version 5.10.1 |
| C コンパイラ | IAR システムズ製 IAR C/C++ Compiler for Renesas RX version 5.10.1 |
| コンフィグレーションツール | RX スマート・コンフィグレータ Version 2.23.0 |
| RX ファミリ用 FIT | <ul style="list-style-type: none"> ・ QE Display FIT モジュール: r_qe_display_rx V1.10 ・ GLCDC FIT モジュール: r_glcdc_rx V1.60 ・ emWin FIT モジュール: r_emwin_rx V1.20 (V6.34.g.1.20) |
| ツールチェーン | IAR EWRX Toolchain |
| QE | スタンドアロン版 QE for Display V3.4.0 以降 |

【注】 あらかじめ、以下の URL からツールをダウンロードしてください。

- IAR Embedded Workbench for Renesas RX のダウンロードサイト :
<https://www.iar.com/products/architectures/renesas/iar-embedded-workbench-for-renesas-rx/>
- RX スマート・コンフィグレータのダウンロードサイト :
<https://www.renesas.com/jp/ja/software-tool/rx-smart-configurator>
- RX Driver Package のダウンロードサイト :
<https://www.renesas.com/jp/ja/software-tool/rx-driver-package>
- QE for Display のダウンロードサイト :
<https://www.renesas.com/ja/software-tool/qe-display-development-assistance-tool-display-applications>

各ボードの動作確認条件を以下示します。

表 2.2 動作確認条件 (RSK RX72N)

| 項目 | 内容 |
|--------|---|
| 使用マイコン | R5F572NNDDBD (RX72N グループ) |
| 動作周波数 | <ul style="list-style-type: none"> メインクロック: 24MHz PLL: 240MHz (メインクロック 1 分周 10 通倍) システムクロック (ICLK): 240MHz (PLL 1 分周) 周辺モジュールクロック A(PCLKA): 120MHz (PLL 2 分周) 周辺モジュールクロック B(PCLKB): 60MHz (PLL 4 分周) LCD パネルクロック (LCD_CLK): 10MHz (PLL 24 分周) |
| エンディアン | リトルエンディアン、ビッグエンディアン |
| エミュレータ | E2 Lite |
| 接続タイプ | JTAG / FINE |
| 使用ボード | Renesas Starter Kit+ for RX72N |

表 2.3 動作確認条件 (Envision RX72N)

| 項目 | 内容 |
|------------------------|---|
| 使用マイコン | R5F572NNHDFB (RX72N グループ) |
| 動作周波数 | <ul style="list-style-type: none"> メインクロック: 16MHz PLL: 240MHz (メインクロック 1 分周 15 通倍) システムクロック (ICLK): 240MHz (PLL 1 分周) 周辺モジュールクロック A(PCLKA): 120MHz (PLL 2 分周) 周辺モジュールクロック B(PCLKB): 60MHz (PLL 4 分周) LCD パネルクロック (LCD_CLK): 10MHz (PLL 24 分周) |
| エンディアン | リトルエンディアン、ビッグエンディアン |
| エミュレータ | E2OB (E2 オンボードエミュレータ) |
| 接続タイプ | FINE |
| 使用ボード | RX72N Envision Kit (製品型名: RTK5RX72N0C00000BJ) |
| ボード設定 (ジャンパ / スイッチ) | <SW1> Pin 1: don't care Pin 2: OFF (デバッグを使用する) <その他> デフォルト |

表 2.4 動作確認条件 (RSK RX65N)

| 項目 | 内容 |
|------------------------|---|
| 使用マイコン | R5F565NEDDFC (RX65N グループ) |
| 動作周波数 | <ul style="list-style-type: none"> メインクロック: 24MHz PLL: 240MHz (メインクロック 1 分周 10 逓倍) システムクロック (ICLK): 120MHz (PLL 2 分周) 周辺モジュールクロック A(PCLKA): 120MHz (PLL 2 分周) 周辺モジュールクロック B(PCLKB): 60MHz (PLL 4 分周) LCD パネルクロック (LCD_CLK): 10MHz (PLL 24 分周) |
| エンディアン | リトルエンディアン、ビッグエンディアン |
| エミュレータ | E2 Lite |
| 接続タイプ | JTAG / FINE |
| 使用ボード | Renesas Starter Kit+ for RX65N-2MB |
| ボード設定 (ジャンパ / スイッチ) | <SW4> Pin 3: OFF Pin 4: ON (LCD を使用する) <その他> デフォルト |

表 2.5 動作確認条件 (Envision RX65N)

| 項目 | 内容 |
|------------------------|---|
| 使用マイコン | R5F565NEDDFB (RX65N グループ) |
| 動作周波数 | <ul style="list-style-type: none"> メインクロック: 12MHz PLL: 240MHz (メインクロック 1 分周 20 逓倍) システムクロック (ICLK): 120MHz (PLL 2 分周) 周辺モジュールクロック A(PCLKA): 120MHz (PLL 2 分周) 周辺モジュールクロック B(PCLKB): 60MHz (PLL 4 分周) LCD パネルクロック (LCD_CLK): 10MHz (PLL 24 分周) |
| エンディアン | リトルエンディアン、ビッグエンディアン |
| エミュレータ | E2OB (E2 オンボードエミュレータ) |
| 接続タイプ | JTAG |
| 使用ボード | RX65N Envision Kit (製品型名: RTK5RX65N2C00000BR) |
| ボード設定 (ジャンパ / スイッチ) | <SW1> Pin 1: ON Pin 2: OFF (デバッグを使用する) <SW4> Pin 1: OFF Pin 2: don't care (デバッグを使用する) <その他> デフォルト |

3. 関連ドキュメント

本アプリケーションノートに関連するドキュメントを以下に示します。併せて参照してください。最新版がある場合、最新版に差し替えて使用してください。最新版はルネサスエレクトロニクスホームページで確認および入手してください。

表 3.1 関連ドキュメント (FIT モジュール関連)

| ドキュメントタイトル | ドキュメント番号 |
|---|-----------|
| Firmware Integration Technology ユーザーズマニュアル | R01AN1833 |
| RX ファミリ ボードサポートパッケージモジュール Firmware Integration Technology | R01AN1685 |
| RX ファミリ グラフィック LCD コントローラモジュール Firmware Integration Technology | R01AN3609 |
| RX ファミリ emWin v.6.34 モジュール Firmware Integration Technology | R01AN7047 |
| RX ファミリ QE for Display モジュール Firmware Integration Technology | R01AN7283 |

- Firmware Integration Technology ユーザーズマニュアル :
<https://www.renesas.com/ja/document/apn/firmware-integration-technology-users-manual>

表 3.2 関連ドキュメント (ツール関連)

| ドキュメントタイトル | ドキュメント番号 |
|-----------------------------------|-----------|
| RX スマート・コンフィグレータ ユーザーガイド: IAREW 編 | R20AN0535 |

- RX スマート・コンフィグレータ ユーザーガイド: IAREW 編 :
<https://www.renesas.com/ja/document/mat/rx-smart-configurator-users-guide-iarew>

表 3.3 関連ドキュメント (ボード関連)

| ドキュメントタイトル | ドキュメント番号 |
|---|-----------|
| RX65N グループ Renesas Starter Kit+ for RX65N-2MB ユーザーズマニュアル | R20UT3888 |
| RX65N Group RX65N Envision Kit User's Manual | R01UH0761 |
| RX72N グループ Renesas Starter Kit+ for RX72N ユーザーズマニュアル | R20UT4443 |
| RX72N グループ RX72N Envision Kit ユーザーズマニュアル | R20UT4788 |

- RX65N グループ Renesas Starter Kit+ for RX65N-2MB ユーザーズマニュアル :
<https://www.renesas.com/ja/document/mat/renesas-starter-kit-rx65n-2mb-users-manual>
- RX65N Group RX65N Envision Kit User's Manual :
<https://www.renesas.com/en/document/mat/rx65n-envision-kit-users-manual>
- RX72N グループ Renesas Starter Kit+ for RX72N ユーザーズマニュアル :
<https://www.renesas.com/ja/document/mat/renesas-starter-kit-rx72n-users-manual>
- RX72N グループ RX72N Envision Kit ユーザーズマニュアル :
<https://www.renesas.com/ja/document/mat/rx72n-envision-kit-users-manuals>

表 3.4 関連ドキュメント (デバイス関連)

| ドキュメントタイトル | ドキュメント番号 |
|---|-----------|
| RX65N グループ、RX651 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 | R01UH0590 |
| RX72N グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 | R01UH0824 |

- RX65N グループ、RX651 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 :
<https://www.renesas.com/ja/document/mah/rx65n-group-rx651-group-users-manual-hardware>
- RX72N グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 :
<https://www.renesas.com/ja/document/mah/rx72n-group-users-manual-hardware>

4. 実行手順

本章では、RX スマート・コンフィグレータで EWRX 用のプロジェクトを新規作成し、スタンドアロン版 QE を使って GUI のデザインからディスプレイに表示してのリアルタイム調整を行うまでの実行手順を示します。

GLCDC や emWin (GUI 作成ツール) は FIT 形式で提供されています。これらはスマート・コンフィグレータを使ってプロジェクトに組み込みます。GLCDC や emWin の設定はスタンドアロン版 QE の GUI で行えます。スタンドアロン版 QE のワークフローに従うことで、簡単に GUI 開発を進められます。

なお、本プロジェクトを動作させる前に 2. 本ガイドで使用する環境 に示すジャンパ設定がある場合は、必ず設定してください。

スタンドアロン版 QE の使用方法については、6. スタンドアロン版 QE の使用方法 を参照してください。

事前準備

1. スタンドアロン版 QE のインストール

実行手順

2. プロジェクトの新規作成
3. クロック設定
4. スタンドアロン版 QE ワークフローによる初期設定
5. プロジェクトのビルド
6. デバッガ接続とプログラムの実行
7. スタンドアロン版 QE ワークフローによるディスプレイのリアルタイム調整

4.1 スタンドアロン版 QE のインストール

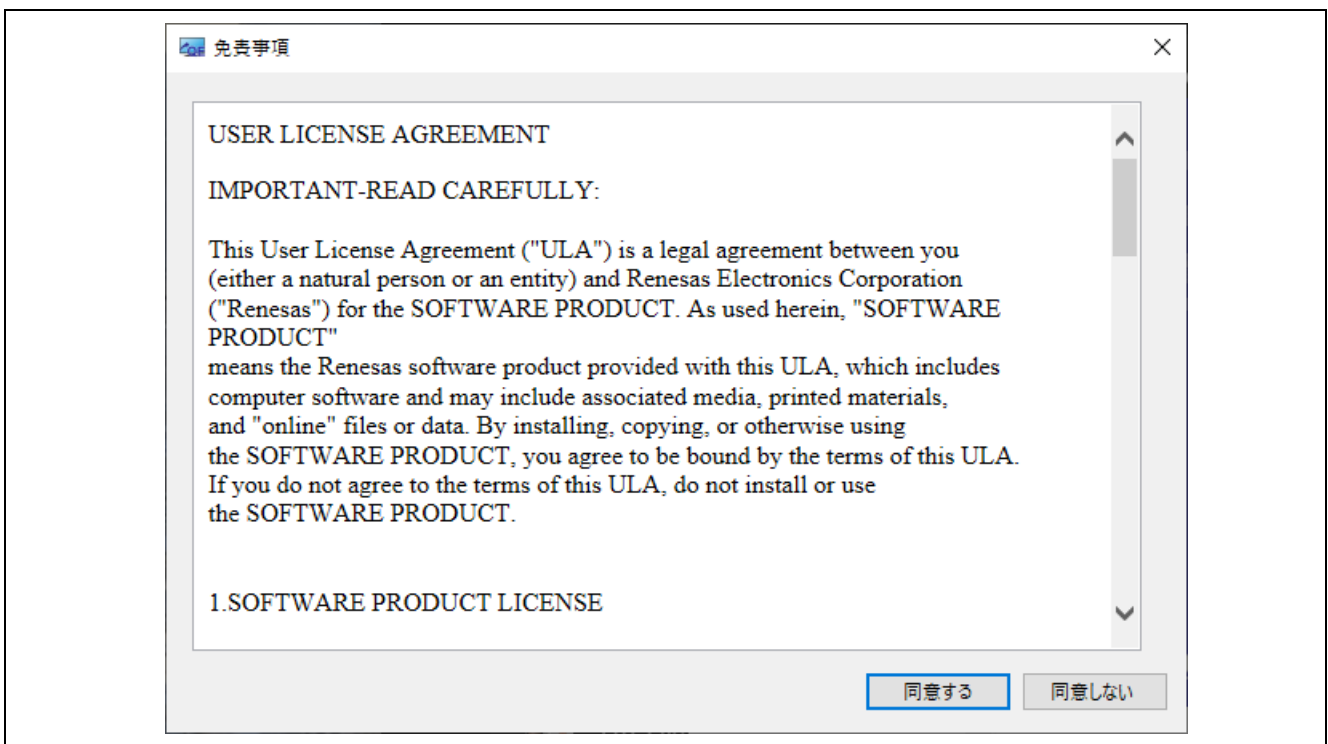
まず初めにスタンドアロン版 QE をインストールします。インストールは下記の手順で行います。
以下の URL から、QE をダウンロードし、インストールを行ってください。

- ディスプレイ開発対応支援ツール QE for Display
<https://www.renesas.com/qe-display#downloads>
QE for Display パッケージ V3.4.0 以降

尚、アップデートもインストールと同じ手順で行います。

インストール方法

1. パソコンの任意の場所に zip ファイルを解凍します。
注意:OS のプログラムフォルダ(C:\Program Files)の下には置かないでください。
2. ¥QE-Display¥eclipse¥qe-display.exe をダブルクリックしてスタンドアロン版 QE を起動します。
3. スタンドアロン版 QE の初回起動時には、使用許諾のダイアログが表示されます。ライセンスの内容を確認し、「同意する」または「同意しない」を選択してください。



4. 上記の手順で「同意する」を選択した場合、スタンドアロン版 QE は起動され使用することができます。「同意しない」を選択した場合は、起動されません。

アンインストールは下記の手順で行います。

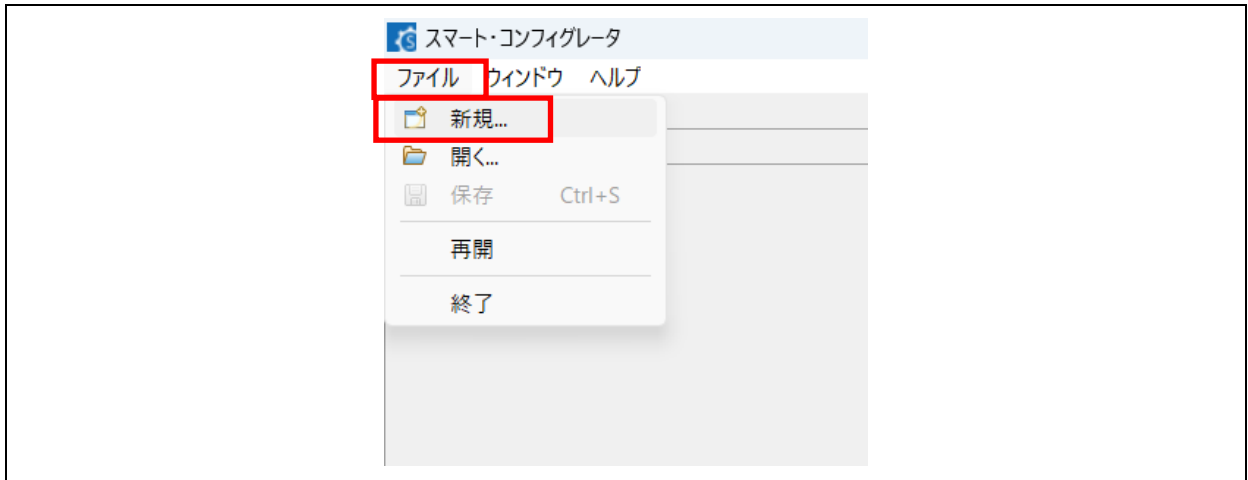
アンインストール方法

zip ファイルを解凍したフォルダを削除してください。

4.2 プロジェクトの新規作成

まず、スマート・コンフィグレータを起動します。

1. [ファイル]>[新規]をクリックしてください。

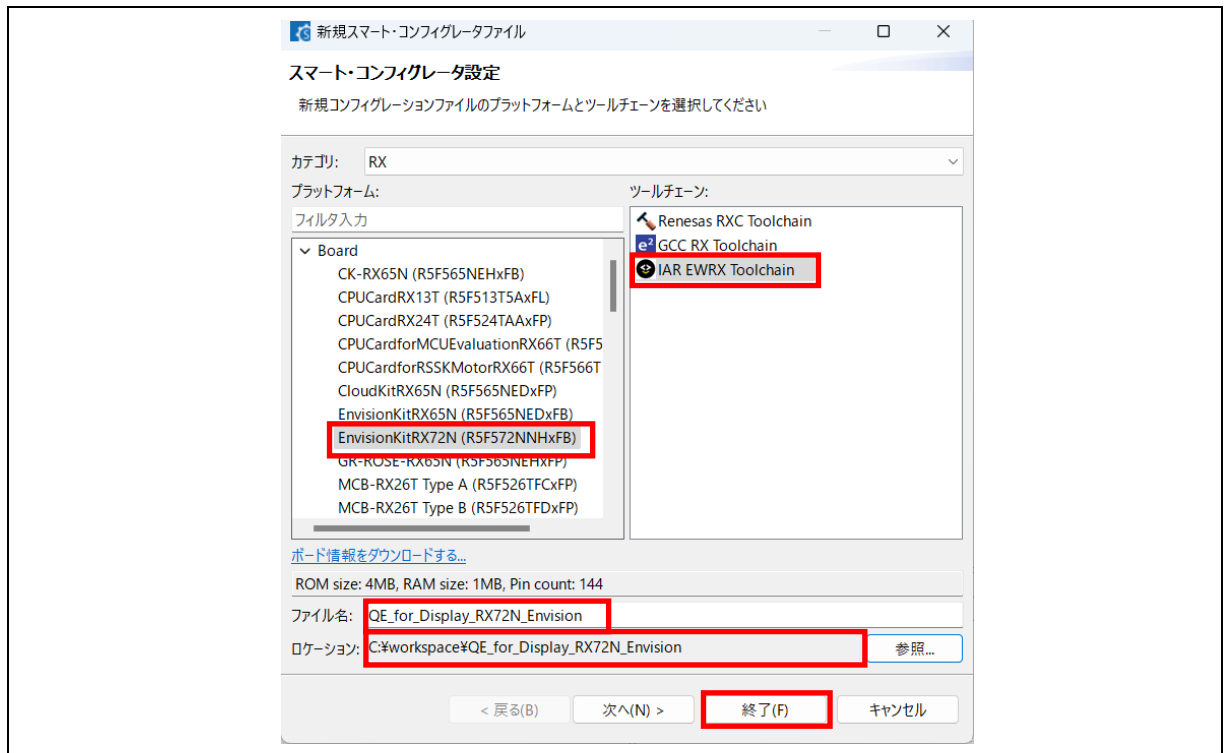


2. スマート・コンフィグレータの設定を行います。

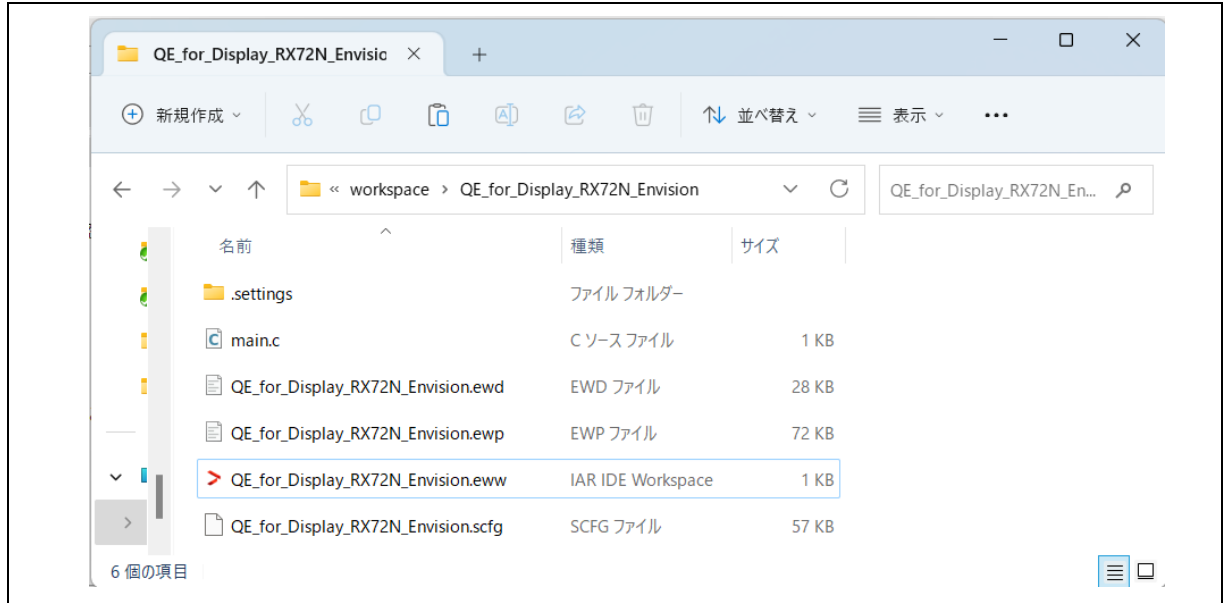
- プラットフォーム（使用するボード）とツールチェーンを選択します。
- コンフィグレーションファイル名を入力します。
(同名の EWRX プロジェクトファイルも生成されます。)
- ファイルの保存先フォルダを指定します。

入力が終われば、[終了(F)]をクリックします。

使用するボードが選択肢にない場合、[ボード情報をダウンロードする]をクリックして使用するボードの Board Description File (BDF) をダウンロードしてから設定してください。

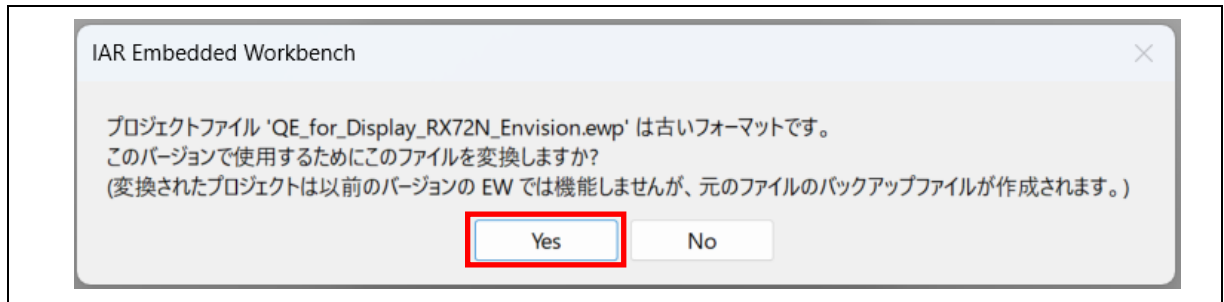


指定した保存先フォルダに新たにプロジェクトが作成されます。



3. EWRX を起動します。

.eww ファイルをダブルクリックすると、EWRX が起動し、以下のようなダイアログが表示されます。プロジェクトファイルのフォーマットの変換を行うため、[Yes]を選択してください。作成したプロジェクトのワークスペースが開きます。



4.3 クロック設定

使用するボードに合わせ、クロックを設定します。

1. スマート・コンフィグレータの[クロック]タブを選択してください。
2. 使用するボードに合わせ、クロックを設定してください。PLL 動作周波数が、LCD パネルクロックのクロックソースとなります。ここでは、メインクロックをクロックソースとし、PLL 動作周波数が240MHzとなるよう、PLL 回路の[分周比]、[逓倍比]を設定します。
3. [コードの生成]をクリックしてください。

表 4.1 クロック設定

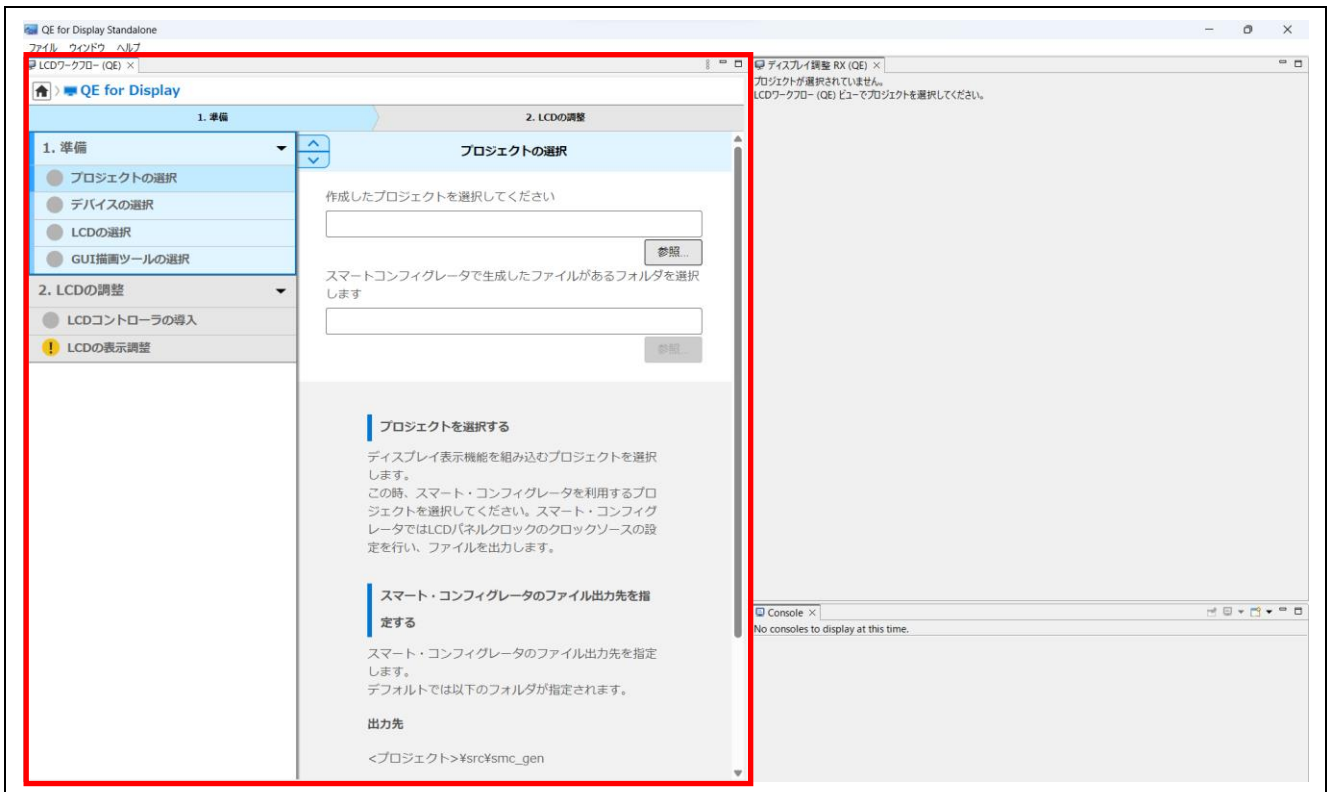
| 評価ボード | メインクロック 周波数 | PLL 動作周波数 | メインクロックに対する PLL 周波数分周比・逓倍比 |
|----------------|----------------|--------------|-------------------------------|
| RSK RX72N | 24MHz | 240MHz | 1 分周 10 逓倍 |
| Envision RX72N | 16MHz | 240MHz | 1 分周 15 逓倍 |
| RSK RX65N | 24MHz | 240MHz | 1 分周 10 逓倍 |
| Envision RX65N | 12MHz | 240MHz | 1 分周 20 逓倍 |

The screenshot displays the 'QE for Display' configuration interface. The title bar shows the file name '*QE_for_Display_RX72N_Envision.scfg'. The main window is titled 'クロック設定' (Clock Settings). On the left, there are configuration panels for 'メインクロック' (Main Clock) and 'サブクロック' (Sub-clock). The 'メインクロック' panel shows a frequency of 16 MHz and a PLL divider of x1. The 'サブクロック' panel shows a frequency of 32.768 kHz. In the center, a diagram shows the clock tree with a PLL block where the divider is set to x1 and the multiplier is set to x15.0. On the right, a list of peripheral clocks is shown, including SCKCR (FCK, ICK, PCKA, PCKB, PCKC, PCKD, BCK) and BCKCR (BCLKDIV), each with its respective divider and frequency. At the top right, the 'コードの生成' (Generate Code) button is highlighted with a red box. At the bottom, a navigation bar includes '概要', 'ボード', 'クロック', 'システム', 'コンポーネント', '端子', and '割り込み', with 'クロック' selected and highlighted.

4.4 スタンドアロン版 QE ワークフローによる設定

¥QE-Display¥eclipse¥qe-display.exe をダブルクリックしてスタンドアロン版 QE を起動してください。

LCD ワークフロー(QE) の「1. 準備」「2. LCD の調整」の順に LCD の設定を行います。



注意：

ご使用の PC に WebView2 ランタイムがインストールされていない環境では、ワークフローを表示できません。その場合は、Microsoft 社の Web ページから WebView2(x64 版)をインストールしてください。

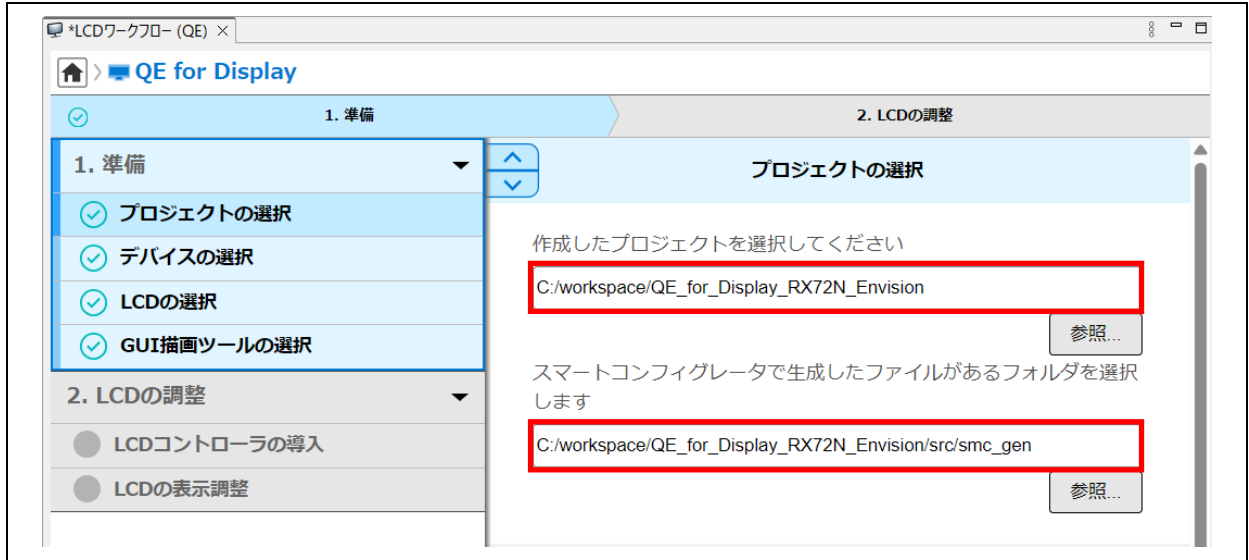
- Renesas Customer Hub FAQ 300670 :
<https://ja-support.renesas.com/knowledgeBase/20814209>

4.4.1 準備

スタンドアロン版 QE ワークフローの「1. 準備」の設定を行います。

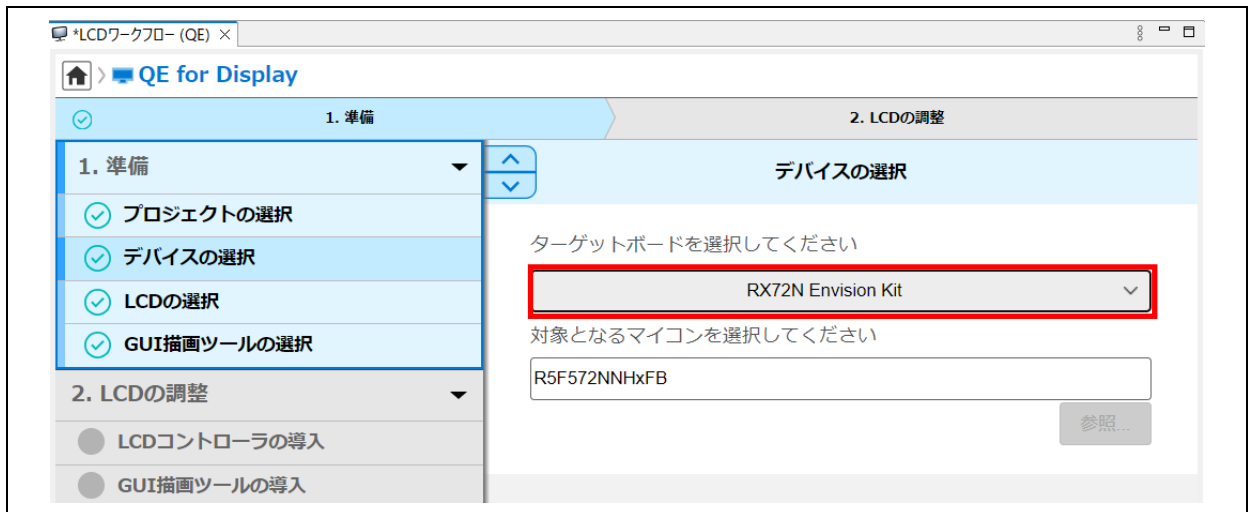
1. [プロジェクトの選択]

作成したプロジェクトを選択します。これにより、スマート・コンフィグレータで生成されたファイルのフォルダパスが自動入力されます。入力内容を確認してください。



2. [デバイスの選択]

- 使用するターゲットボードを選択します。
- ルネサス製の評価ボードを使用しない場合は、[Custom]を選択し、対象のマイコンを手動で指定してください。
- ルネサス製の評価ボードを使用する場合は、マイコンが自動で選択されます。



3. [デバイスの選択]で[Custom]を選択した場合は、[LCD の選択]で使用する LCD 情報を選択してください。[デバイスの選択]でルネサス製の評価ボードを選択した場合は固定です。



注意：

シリアル LCD を使用する場合は、[接続方法の選択]で[シリアル接続を使用する(emWin)]を選択してください。それ以降の手順はプラグイン版と同じです。プラグイン版のアプリケーションノートを参照してください。

- RX ファミリ QE for Display
シリアル接続 LCD を使用した GUI 画面表示アプリケーション開発ガイド：
<https://www.renesas.com/ja/document/apn/rx-family-qe-display-gui-display-application-development-guide-using-serial-connection-lcd>

ただし、プロジェクトのビルドに当たって、以下の手順を追加してください。

1. 出力された以下のファイルをプロジェクトのワークスペースにビルド対象として追加し、EWRX の[プロジェクト(P)]>[オプション(O)]>[C/C++コンパイラ]>[プリプロセッサ]>[追加インクルードディレクトリ(A)]にファイルへのパスを追加してください。(aw¥Simulation 以下のファイルは追加しません。)
 - qe_emwin_config.h
 - aw¥Resource 以下のファイル
 - aw¥Source 以下のファイル
2. EWRX の[プロジェクト(P)]>[オプション(O)]>[C/C++コンパイラ]>[プリプロセッサ]>[シンボル定義(D)]に次の定義を追加してください。
 - QE_EMWIN_CONFIGURATION

4. [GUI 描画ツールの選択]で使用する描画ツールを選択します。

GUI の作成を行わず LCD コントローラ(GLCDC)の調整のみを行う場合は、[使用しない]を選択して、4.4.2 LCD の調整(描画ツールなし) へ進んでください。

GUI の作成を行う場合は、[emWin を使用する]を選択して、4.4.3 LCD の調整(描画ツールあり) へ進んでください。

注意 : Aeropoint GUI は、IAR C/C++ Compiler for Renesas RX に対応していません。



4.4.2 LCD の調整(描画ツールなし)

描画ツールで GUI を作成せず、LCD のディスプレイ調整を行います。

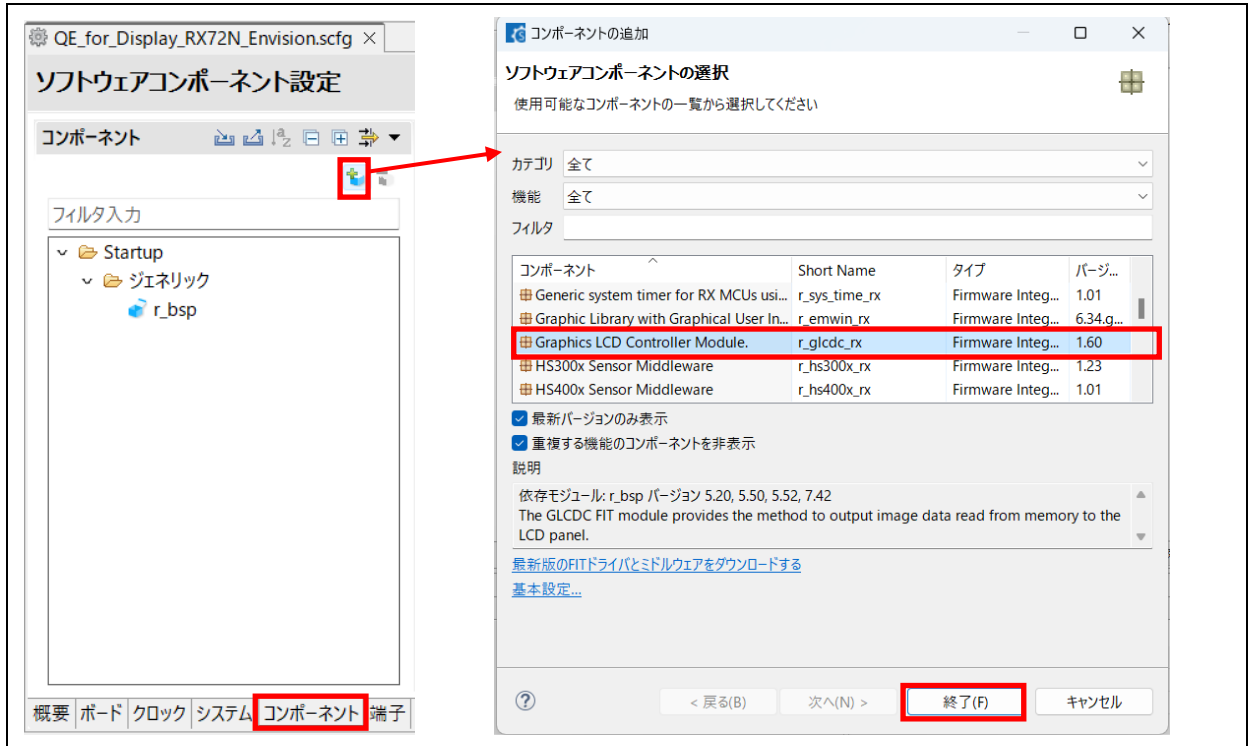
1. LCD コントローラの導入状況

- LCD ワークフロー(QE)ビューから[LCD コントローラの導入]を選択します。
- GLCDC や QE Display FIT モジュールが未導入の場合、以下のエラーが表示されます。

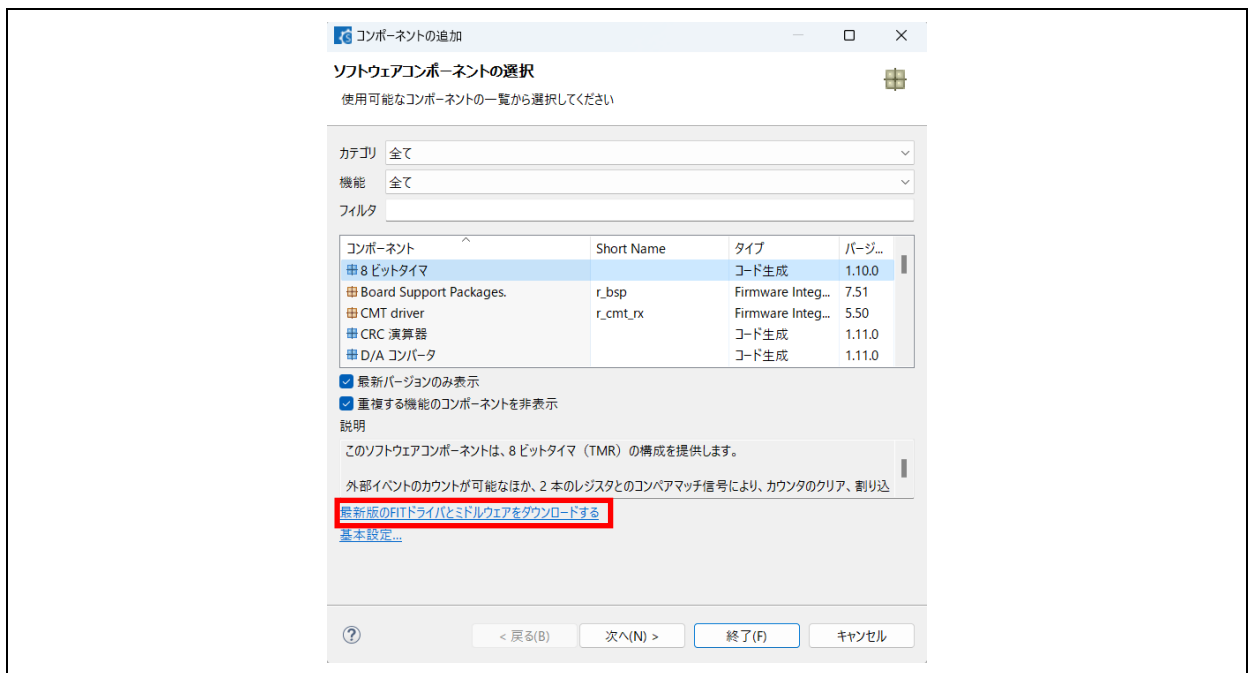


2. GLCDC および QE Display FIT モジュールの導入

- ・ スマート・コンフィグレータの[コンポーネント]タブを開き、[コンポーネントの追加]アイコンをクリックします。
- ・ 表示される[コンポーネントの追加]ダイアログで以下のコンポーネントを選択し、[終了(F)]をクリックしてください。
 - [Graphics LCD Controller Module. (r_glcdc_rx)] (バージョン 1.60 以降)
 - [QE for Display middleware module (r_qe_display_rx)] (バージョン 1.10 以降)



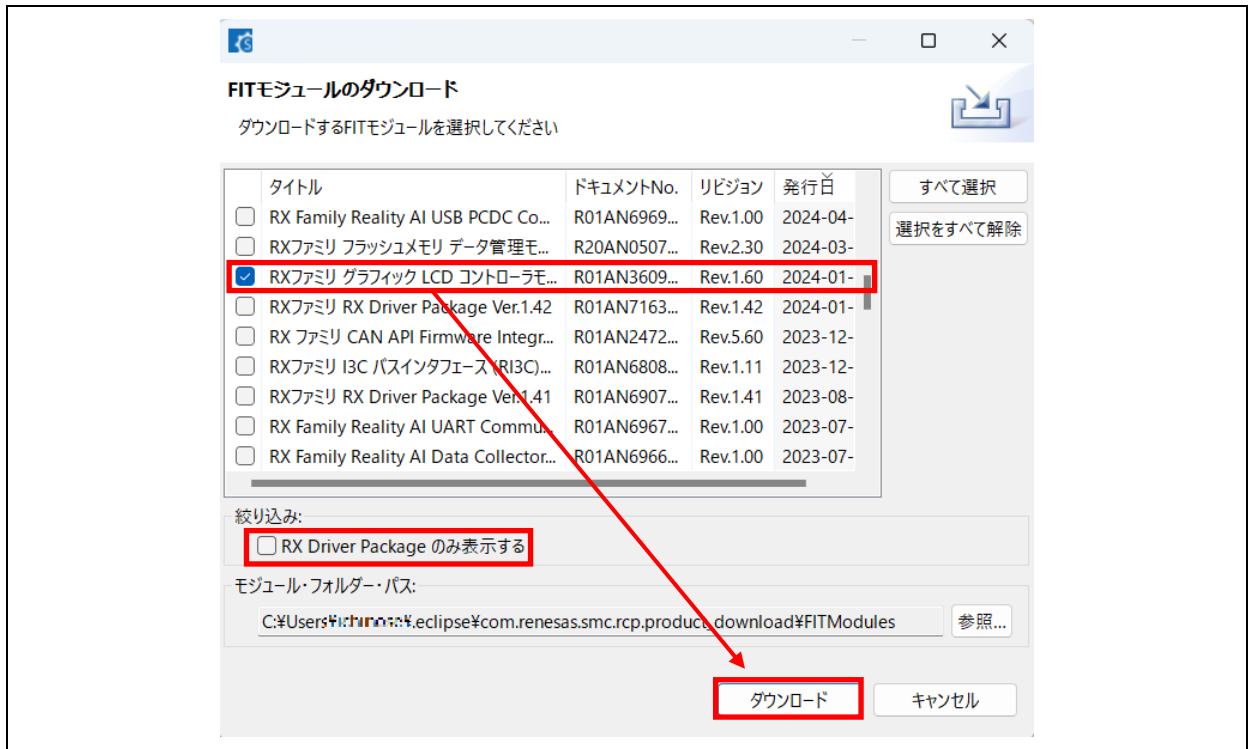
3. [コンポーネントの追加]ダイアログのコンポーネント一覧に表示されない場合は、[最新版の FIT ドライバとミドルウェアをダウンロードする]をクリックしてください。



4. [FIT モジュールのダウンロード]ダイアログで、[RX Driver Package のみ表示する]のチェックを外し、表示されなかったコンポーネントに対応する FIT モジュールにチェックを入れて、[ダウンロード]をクリックしてください。

以下にコンポーネントと FIT モジュールの対応を示します。

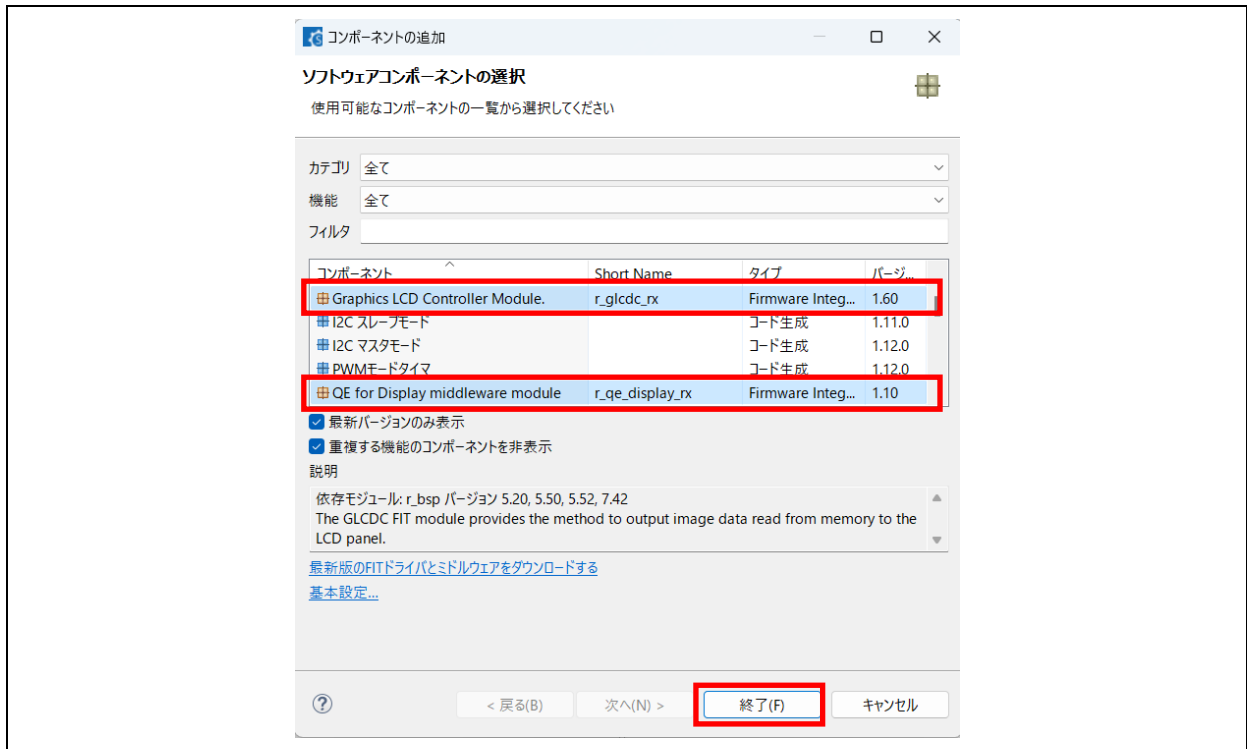
- [Graphics LCD Controller Module. (r_glcdc_rx)]:
[RX ファミリ グラフィック LCD コントローラモジュール(Rev.1.60 以降)]
- [QE for Display middleware module (r_qe_display_rx)]:
[RX ファミリ QE for Display モジュール(Rev.1.10 以降)]



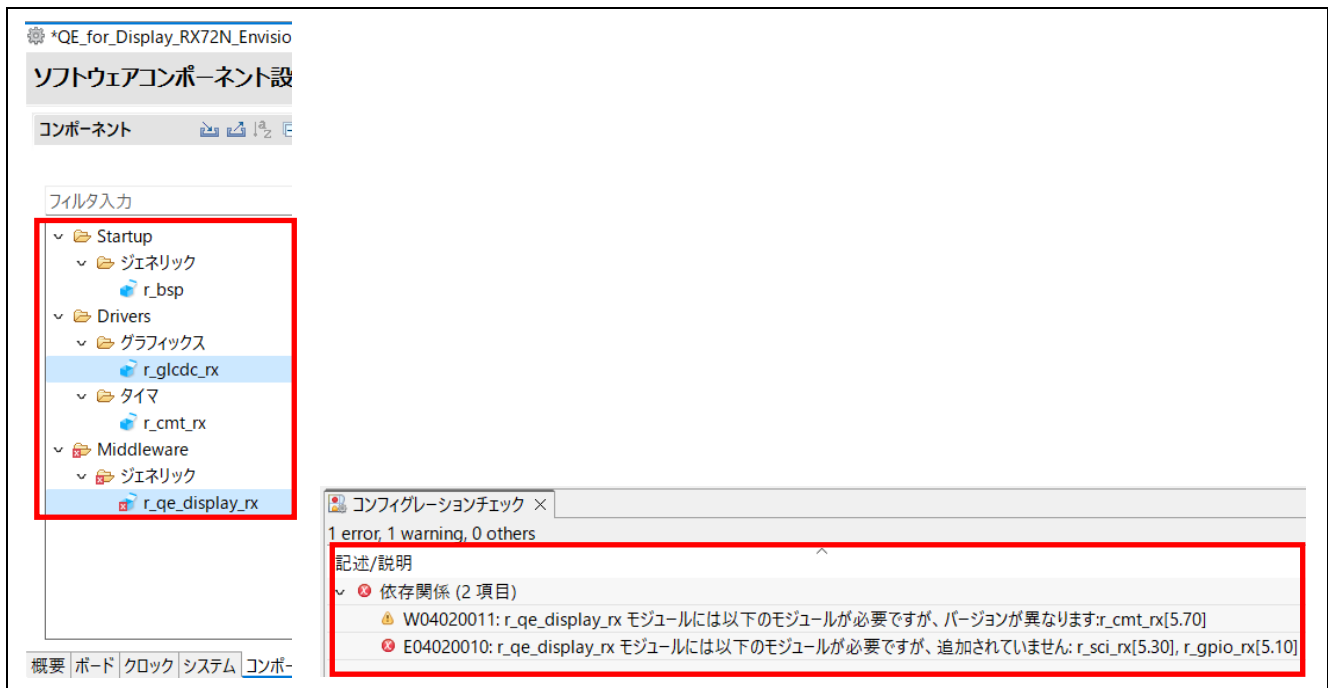
5. [免責事項(サンプルコード)]ダイアログの内容を確認し、同意できる場合は[同意する]をクリックしてください。



6. コンポーネントの一覧が更新されるので、追加するコンポーネントを選択し、[終了(F)]ボタンをクリックしてください。



7. 追加したコンポーネントと依存関係にあるコンポーネントは自動で追加されますが、追加されていない場合やバージョンが異なる場合は、エラーや警告が発生します。そのような場合は、不足しているコンポーネントの追加や、バージョンの更新を行ってください。下記の場合は、[r_sci_rx]および[r_gpio_rx]のコンポーネント不足に対するエラーと、[r_cmt_rx]コンポーネントのバージョンについての警告が出ています。



8. 不足している[r_sci_rx]および[r_gpio_rx]の追加

- ・ [コンポーネントの追加]アイコンをクリックします。
- ・ 表示される[コンポーネントの追加]ダイアログで以下のコンポーネントを選択し、[終了(F)]をクリックしてください。
 - ・ [SCI Driver (r_sci_rx)]
 - ・ [GPIO Driver (r_gpio_rx)]

コンポーネントの一覧に追加されない場合は、[最新版の FIT ドライバとミドルウェアをダウンロードする]からダウンロードしてください。コンポーネントによっては、[RX Driver Package]に含まれますので、最新版の[RX Driver Package]をダウンロードしてください。

また、[重複する機能のコンポーネントを非表示]にチェックが入っていると表示されないコンポーネントがありますので、注意してください。

コンポーネントの追加

ソフトウェアコンポーネントの選択

使用可能なコンポーネントの一覧から選択してください

カテゴリ 全て

機能 全て

フィルタ

| コンポーネント | Short Name | タイプ | バージョン |
|---|-------------|-------------------|-----------|
| GPIO Driver | r_gpio_rx | Firmware Integ... | 5.10 |
| Graphic Library with Graphical User In... | r_emwin_rx | Firmware Integ... | 6.34.g... |
| Graphics LCD Controller Module. | r_glcdc_rx | Firmware Integ... | 1.60 |
| HS300x Sensor Middleware | r_hs300x_rx | Firmware Integ... | 1.23 |
| HS400x Sensor Middleware | r_hs400x_rx | Firmware Integ... | 1.01 |
| I2C スレープモード | | コード生成 | 1.11.0 |

最新バージョンのみ表示

重複する機能のコンポーネントを非表示

説明

依存モジュール: r_bsp バージョン 7.51

This code implements a General Purpose Input/Output driver. Common features such as reading, writing, and setting the direction of ports and pins is supported. Enabling features

[最新版のFITドライバとミドルウェアをダウンロードする](#)

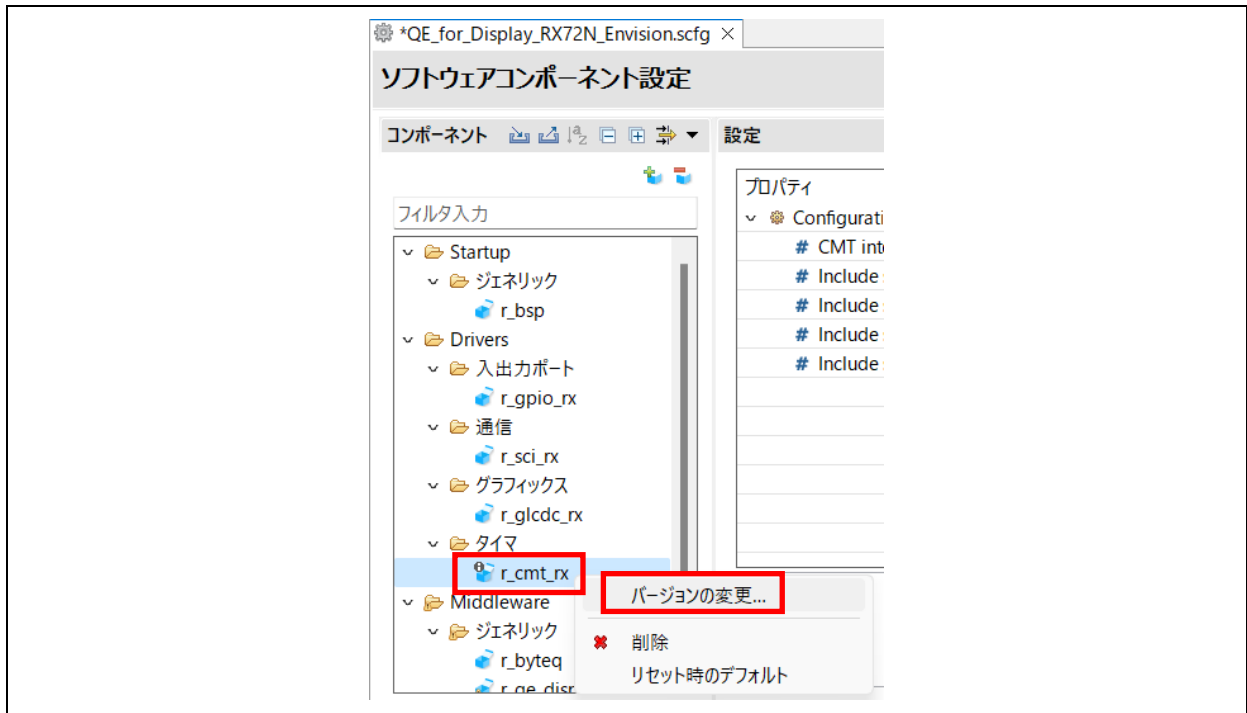
[基本設定...](#)

概要 | ボード | クロック | システム | **コンポーネント**

< 戻る(B) 次へ(N) > **終了(F)** キャンセル

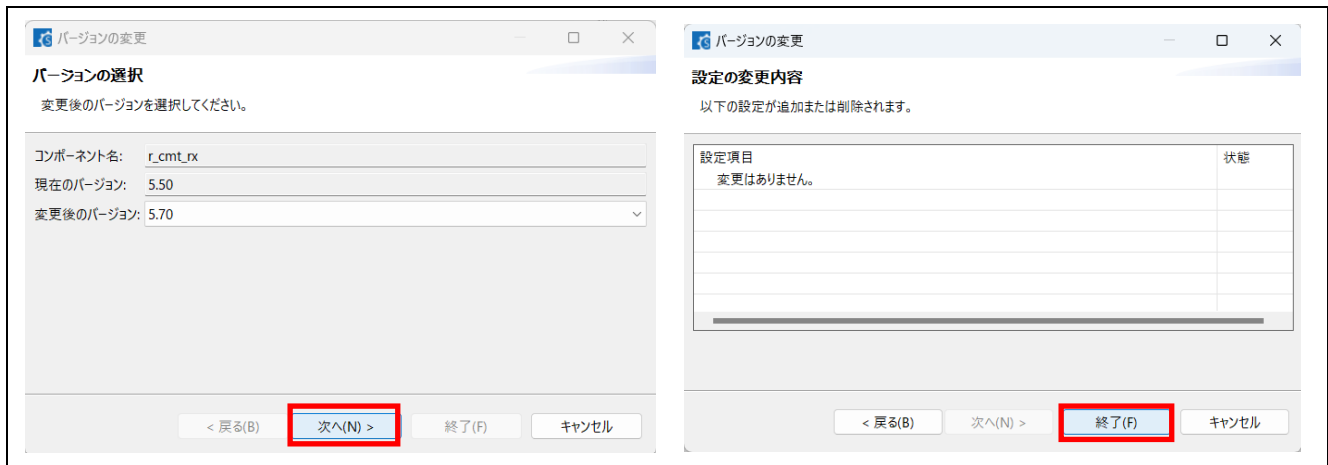
次に、[r_cmt_rx]のバージョンを変更します。

- [r_cmt_rx]のコンポーネントを右クリックし、[バージョンの変更...]を選択してください。

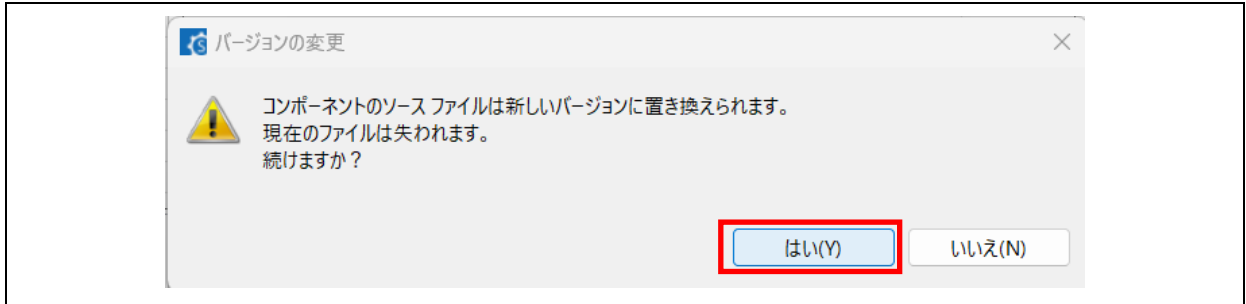


- [バージョンの変更]ダイアログで、[変更後のバージョン:]を確認し、[次へ(N)]をクリックしてください。

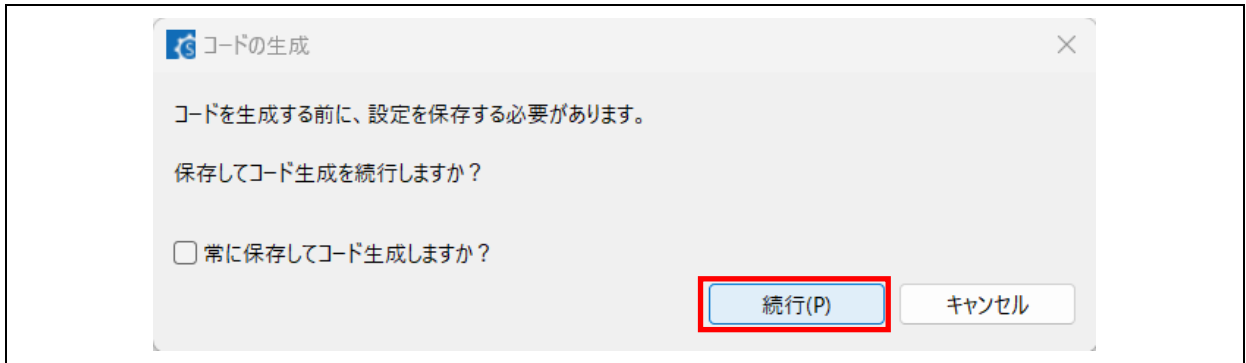
- 設定の変更内容を確認し、[終了(F)]をクリックしてください。



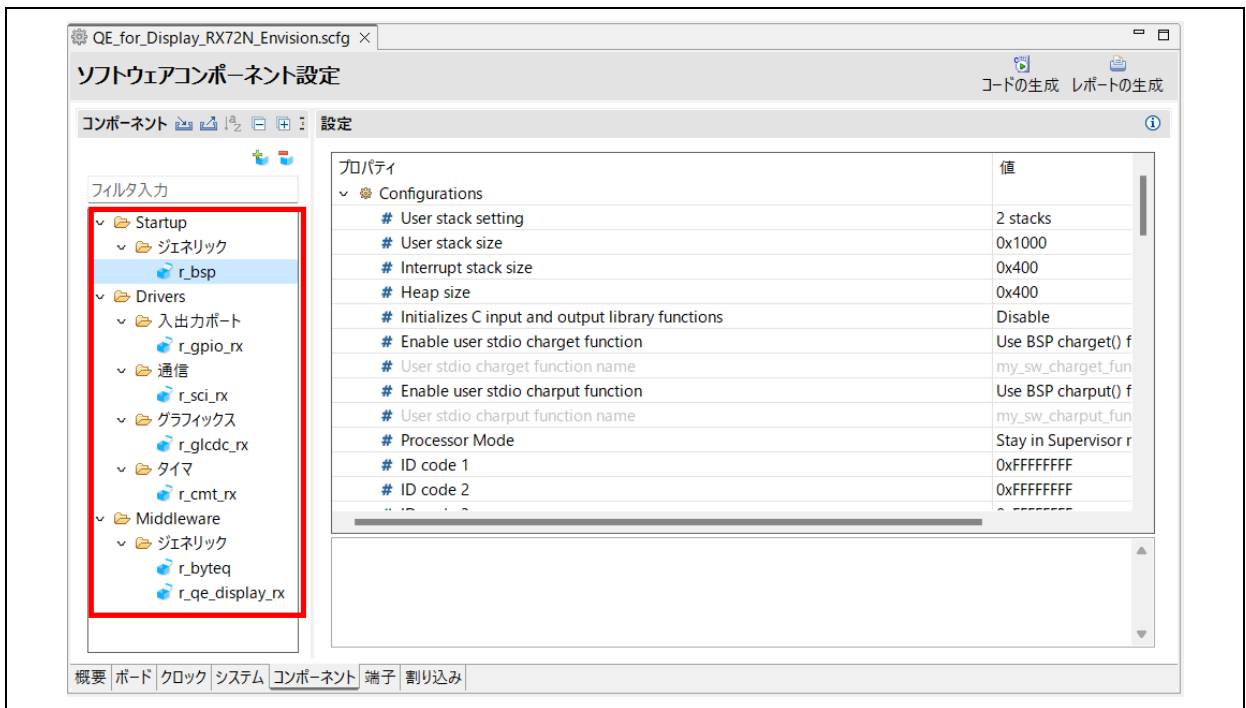
12. バージョンの変更の確認が表示されたら、[はい(Y)]をクリックしてください。



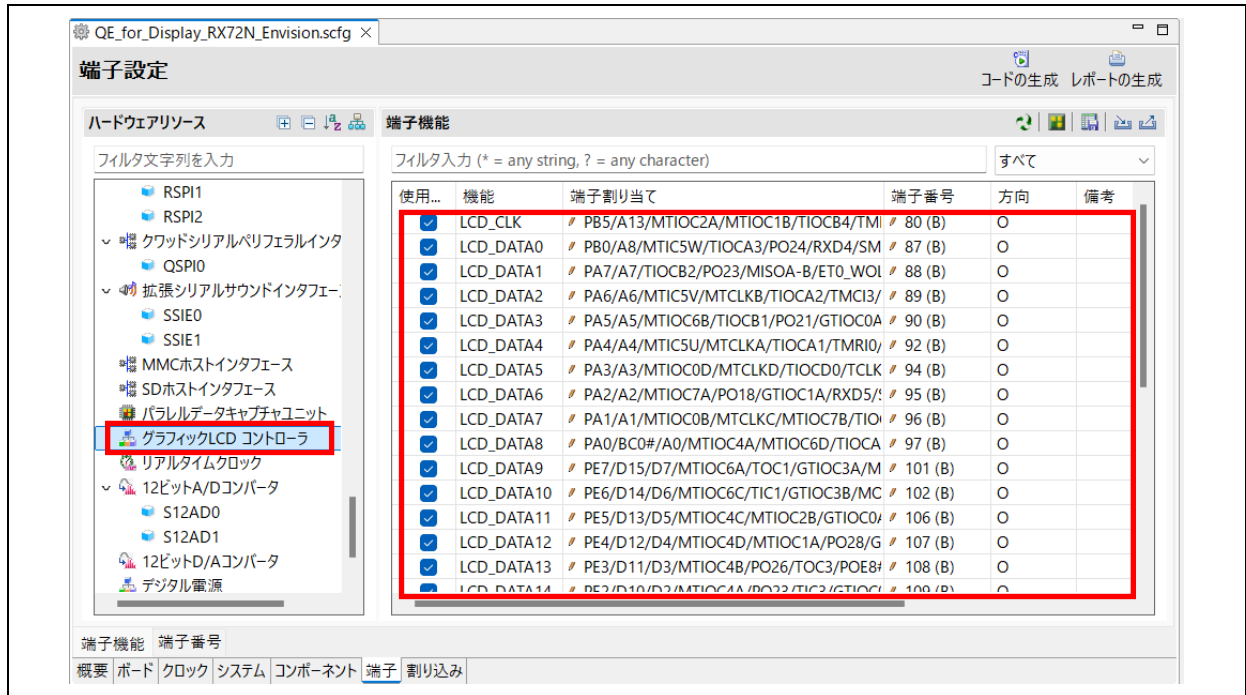
13. コードの生成の確認が表示されたら、[はい(Y)]をクリックしてください。



14. コンポーネントの依存関係のエラーや警告が解消されました。



15. プロジェクト作成時にボードを選択している場合、GLCDC のコンポーネント追加により、GLCDC で使用される端子の設定も行われます。[端子]タブ>[グラフィック LCD コントローラ]を選択すると、端子の設定を確認することができます。カスタムボードを使用する場合は、ここで端子の設定を行ってください。



16. 使用するボードに応じて、コンポーネント設定と SCI 端子設定を追加で行ってください。
(表 4.2～表 4.5)

表 4.2 RSK RX72N 使用時の設定値

| コンポーネントまたは SCI 端子 | 設定項目 | 設定値 |
|----------------------|--|----------|
| r_qe_display_rx | UART channel | UART9 |
| r_sci_rx | Include software support for channel 9 | Include |
| | SCI9 | チェック |
| | RXD9/SMISO9/SSCL9 端子 | 使用する |
| | TXD9/SMOSI9/SSDA9 端子 | 使用する |
| SCI9 端子 | RXD9 | 端子番号 J10 |
| | TXD9 | 端子番号 P12 |

表 4.3 Envision RX72N 使用時の設定値


| コンポーネントまたは SCI 端子 | 設定項目 | 設定値 |
|----------------------|--|---------|
| r_qe_display_rx | UART channel | UART2 |
| r_sci_rx | Include software support for channel 2 | Include |
| | SCI2 | チェック |
| | RXD2/SMISO2/SSCL2 端子 | 使用する |
| | TXD2/SMOSI2/SSDA2 端子 | 使用する |
| SCI2 端子 | RXD2 | 端子番号 45 |
| | TXD2 | 端子番号 44 |

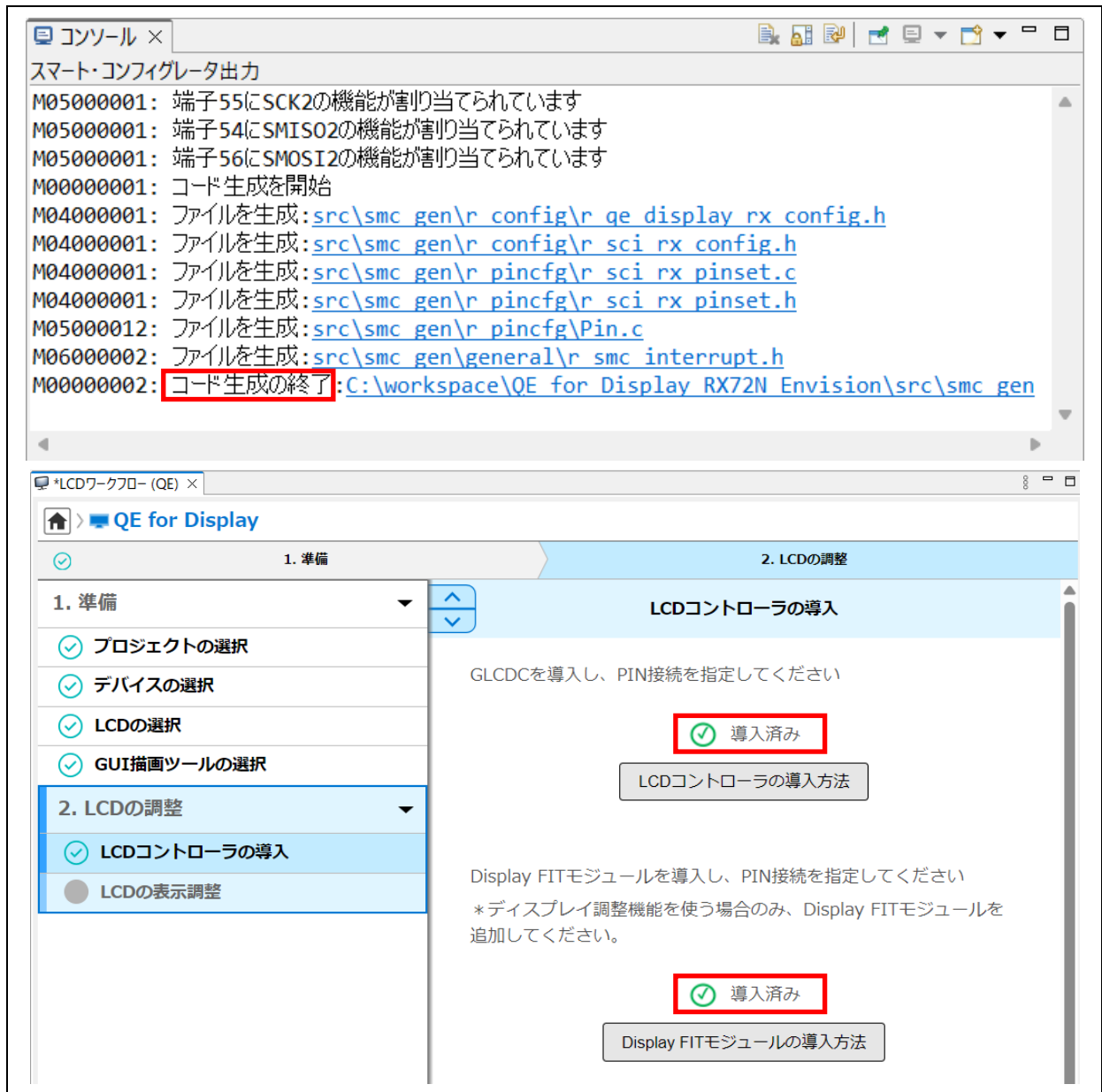
表 4.4 RSK RX65N 使用時の設定値

| コンポーネントまたは SCI 端子 | 設定項目 | 設定値 |
|----------------------|--|---------|
| r_qe_display_rx | UART channel | UART8 |
| r_sci_rx | Include software support for channel 8 | Include |
| | SCI8 | チェック |
| | RXD8/SMISO8/SSCL8 端子 | 使用する |
| | TXD8/SMOSI8/SSDA8 端子 | 使用する |
| SCI8 端子 | RXD8 | 端子番号 59 |
| | TXD8 | 端子番号 58 |

表 4.5 Envision RX65N 使用時の設定値

| コンポーネントまたは SCI 端子 | 設定項目 | 設定値 |
|----------------------|--|---------|
| r_qe_display_rx | UART channel | UART5 |
| r_sci_rx | Include software support for channel 5 | Include |
| | SCI5 | チェック |
| | RXD5/SMISO5/SSCL5 端子 | 使用する |
| | TXD5/SMOSI5/SSDA5 端子 | 使用する |
| SCI5 端子 | RXD5 | 端子番号 70 |
| | TXD5 | 端子番号 67 |

17. スマート・コンフィグレータの右上にある[コード生成]ボタン  をクリックしてください。設定した内容でコードが生成されます。
コード生成が終了すると、GLCDC および QE Display FIT モジュールが[導入済み]となります。



18. LCD ワークフロー(QE)ビューで[LCD の表示調整]を選択してください。

LCD の表示調整を行います。

[TCON/LCD 設定]、[表示タイミング調整]、[グラフィックレイヤー指定]、[画質調整]の各ボタンから、スタンドアロン版 QE の[ディスプレイ調整 RX (QE)]ビューの各タブを開き、設定値を変更することができます。評価ボードを使用する場合はデフォルトの設定が反映されているので、改めての設定は不要です。

また、[ディスプレイ調整 RX (QE)]ビューの[ディスプレイ調整の開始]ボタンをクリックすることにより、実際の画面表示を確認しながら表示調整を行うことが可能です。

詳細については、[ディスプレイ調整 RX (QE)]ビューのヘルプを参照してください。

The screenshot displays the LCD adjustment software interface with several key components:

- Navigation Menu:** A central menu titled "LCDの表示調整" (LCD Display Adjustment) with sub-items: "LCDに表示するための調整を実機上で行います" (Perform adjustments on the actual device for LCD display), "LCDに表示するための調整:" (Adjustments for LCD display), and "画質/色合いの調整:" (Adjustments for image quality/color). Red boxes highlight "TCON/LCD設定" (TCON/LCD Settings), "表示タイミング調整" (Display Timing Adjustment), "グラフィックレイヤー指定" (Graphic Layer Selection), and "画質調整" (Image Quality Adjustment).
- Configuration Screenshots:**
 - TCON/LCD Settings:** Shows fields for Vsync (TCN0, Low Active), Hsync (TCN2, Low Active), DE (TCN3, High Active), LCD output format (16bit), data output timing (Rising), background color (0x00 000000), and bit control options for PORT6 and PORTB.
 - Timing Adjustment:** Shows PLL frequencies (240.000000 MHz), a timing diagram with parameters like VPW, VBP, VDP, VFP, VTP, HPW, HBP, HDP, HFP, HTP, and a table of refresh rate and horizontal frequency values.
 - Graphic Layer Selection:** Shows a diagram of the display area and settings for graphic layers 1 and 2, including image size (272x480) and format (ARGB8888).
 - Image Quality Adjustment:** Shows a "調整処理順設定" (Adjustment Processing Order) list and a "簡易設定" (Easy Setting) slider for brightness, contrast, and gamma correction.

19. スタンドアロン版 QE では、スマート・コンフィグレータの[クロック]タブの設定に従って[タイミング調整]タブの[PLL 回路周波数[MHz]]の値を入力する必要があります。また、プロンプトに従って[パネルクロック周波数[MHz]]の値を選択してください。

ディスプレイ調整 RX (QE) ×

ディスプレイ調整の開始

LCD メーカー/種類: EastRising 型名/サイズ: ER-TFT043-3

ブロック図から選択 | TCONとLCD設定 | **タイミング調整** | グラフィックレイヤー設定 | 画質調整

タイミング調整

PLL回路周波数[MHz]: 240.000000 パネルクロック周波数[MHz]: 10.000000 自動調整

VPW 1

VBP 7

VDP 272

VFP 8

VTP 288

HPW 14 HBP 75 HDP 480 HFP 15 HTP 584

| | 値 | 規定値 | 差分 |
|---------------|------|------|-----|
| リフレッシュレート[Hz] | 59.5 | 59.5 | 0.0 |
| 水平周波数[kHz] | 17.1 | 17.1 | 0.0 |

RSK RX72N、RSK RX65N、Envision RX72N、Envision RX65N でパネルクロック周波数 10MHz の場合、以下の値が自動で設定されます。

表 4.6 パネルクロック周波数 10MHz の場合のタイミング設定値
(RSK RX72N、RSK RX65N)


| 接続デバイス | 設定内容 | 設定値 |
|----------------------------|------|-----|
| NHD-4.3-480272EF-ATXL#-CTP | VPW | 10 |
| | VBP | 2 |
| | VDP | 272 |
| | VFP | 2 |
| | VTP | 286 |
| | HPW | 41 |
| | HBP | 29 |
| | HDP | 480 |
| | HFP | 34 |
| | HTP | 584 |

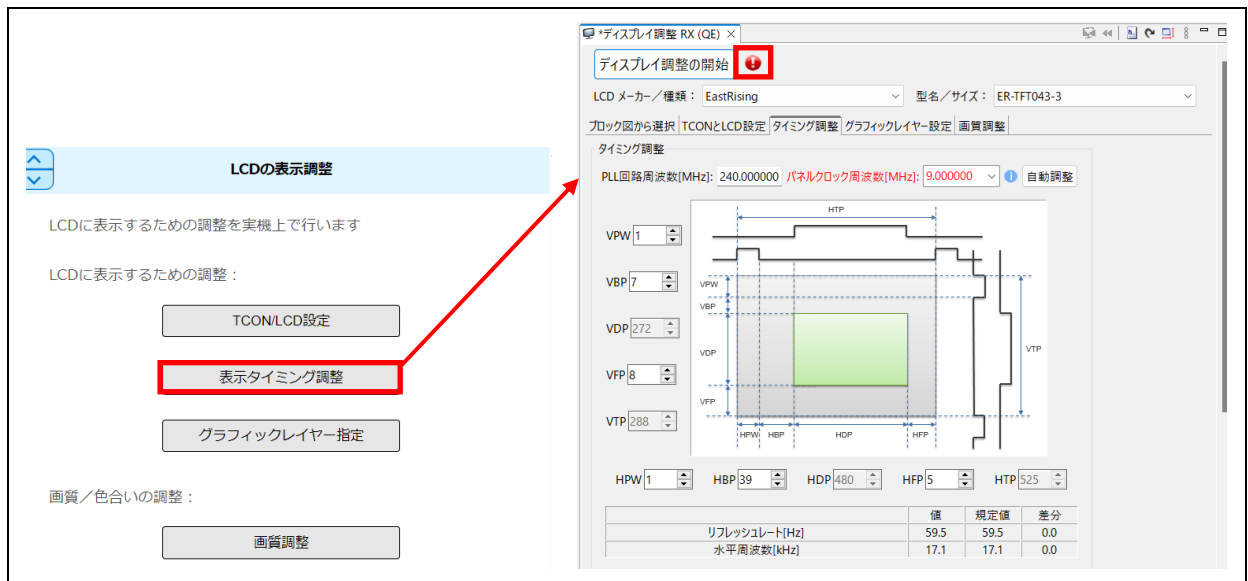
表 4.7 パネルクロック周波数 10MHz の場合のタイミング設定値
(Envision RX72N、Envision RX65N)

| 接続デバイス | 設定内容 | 設定値 |
|-------------|------|-----|
| ER-TFT043-3 | VPW | 1 |
| | VBP | 7 |
| | VDP | 272 |
| | VFP | 8 |
| | VTP | 288 |
| | HPW | 14 |
| | HBP | 75 |
| | HDP | 480 |
| | HFP | 15 |
| | HTP | 584 |

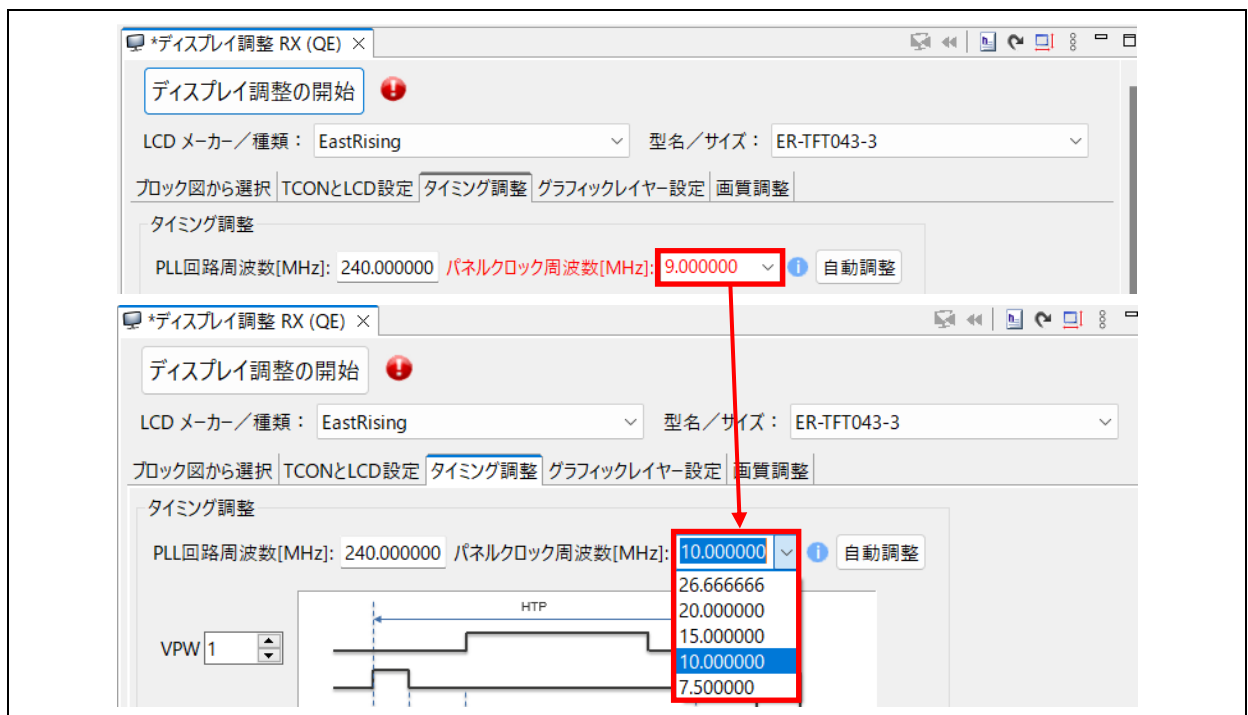
カスタムボードを使用する場合は、エラーが表示されなくなるよう、[タイミング設定]タブの値を設定してください。

ここでは、パネルクロック周波数の値を修正し、それに伴ってエラーとなった水平周波数の値を正常値とするよう、設定値の修正を行います。

20. [表示タイミング調整]をクリックしてください。
21. スタンドアロン版 QE の[ディスプレイ調整 RX (QE)]ビューが開きます。エラーの値がある場合は、エラー  マークが表示されます。エラーマークが表示されなくなるよう、設定値を変更します。



22. 赤字で表示されている[パネルクロック周波数[MHz]]の値を修正してください。ここでは、使用している LCD のパネルクロック周波数の 9.0MHz に最も近い[10.000000]をコンボボックスで選択します。



23. パネルクロック周波数を 10.0MHz に設定したことにより、[水平周波数[kHz]]の値がエラーになり、赤字で表示されます。
 赤字で表示されたエラー値(水平周波数[kHz]の値)にカーソルを合わせると、設定可能な値の範囲が表示されます。
 エラー値のある項目(水平周波数[kHz])にカーソルを合わせると、エラーを解消するための説明が表示されます。

ディスプレイ調整 RX (QE)

ディスプレイ調整の開始

LCD メーカー/種類: EastRising 型名/サイズ: ER-TFT043-3

ブロック図から選択 | TCONとLCD設定 | **タイミング調整** | グラフィックレイヤー設定 | 画質調整

タイミング調整

PLL回路周波数[MHz]: 240.000000 パネルクロック周波数[MHz]: 10.000000 自動調整

VPW 1 VBP 7 VDP 272 VFP 8 VTP 288

HPW 1 HBP 39 HDP 480 HFP 5 HTP 525

| | 値 | 規定値 | 差分 |
|---------------|------|------|-----|
| リフレッシュレート[Hz] | 66.1 | 59.5 | 6.6 |
| 水平周波数[kHz] | 19.0 | 17.1 | 1.9 |

| | 値 | 規定値 | 差分 |
|---------------|------|------|-----|
| リフレッシュレート[Hz] | 66.4 | 59.5 | 6.9 |
| 水平周波数[kHz] | 19.0 | 17.1 | 1.9 |

設定可能な範囲を超えています。
Min 15.384615384615385 ~ Max 18.181818181818183

| | 値 | 規定値 | 差分 |
|---------------|------|------|-----|
| リフレッシュレート[Hz] | 66.4 | 59.5 | 6.9 |
| 水平周波数[kHz] | 19.0 | 17.1 | 1.9 |

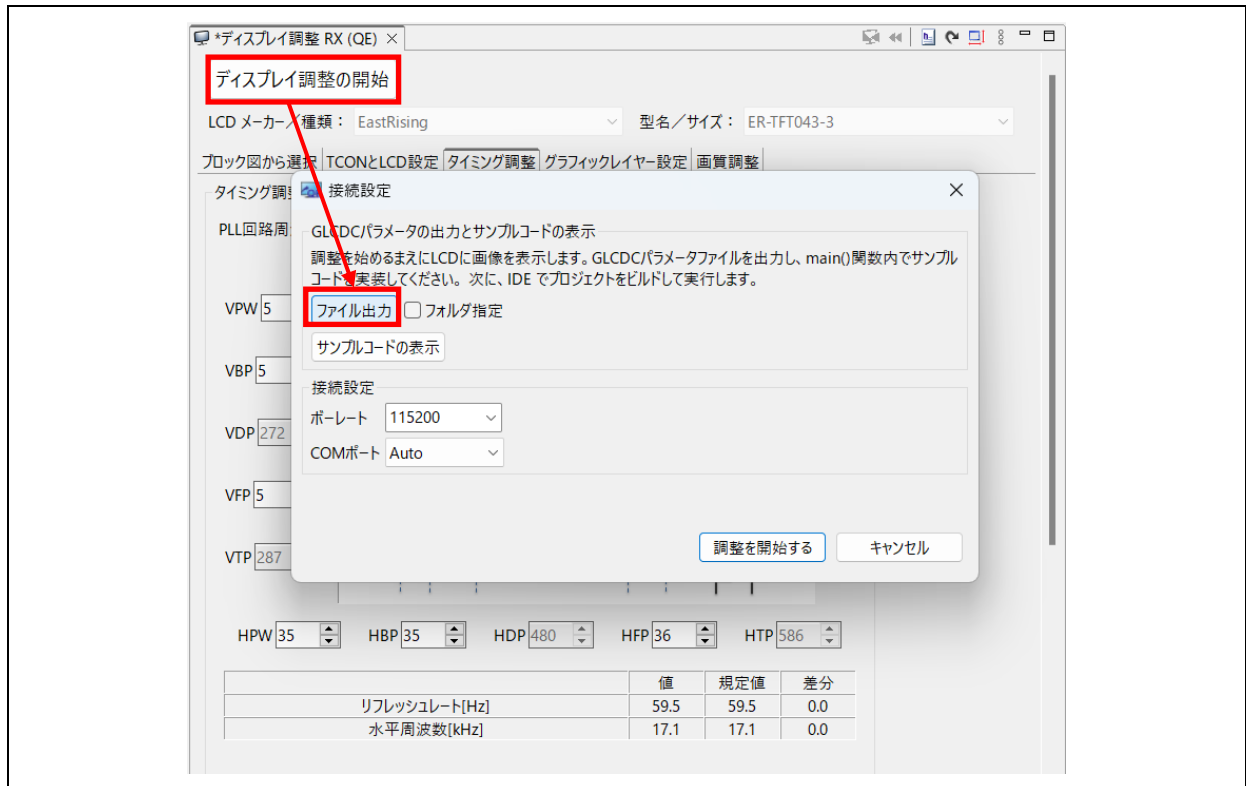
各パラメータを増やしてください。
 HPW、HBP、HFPを1増加させると、リフレッシュレートは0.13[Hz]ずつ規定値に近づきます。
 VPW、VBP、VFPを1増加させると、リフレッシュレートは0.23[Hz]ずつ規定値に近づきます。

24. [パネルクロック周波数[MHz]]の右にある[自動調整]ボタンをクリックすると、設定したパネルクロック周波数に対し、リフレッシュレートと水平周波数が規定値に収まるよう、各値が自動で設定されます。エラーのない状態になると、[自動調整]ボタンは無効になります。

| | 値 | 規定値 | 差分 |
|---------------|------|------|-----|
| リフレッシュレート[Hz] | 59.5 | 59.5 | 0.0 |
| 水平周波数[kHz] | 17.1 | 17.1 | 0.0 |

ここで、ディスプレイ調整の機能により、ディスプレイの表示を確認しながら、GUI で LCD の設定を調整することが可能です。例として[画質調整]タブのブライトネスの調整を行います。

25. [ディスプレイ調整の開始]ボタンをクリックしてください。[接続設定]ダイアログが表示されます。
26. [ファイル出力]をクリックしてください。ここまです設定した内容が出力されます。



27. [サンプルコードの表示]をクリックし、LCD 調整用の画面を表示するためのプログラムを main()関数に実装してください。

The image shows two windows from the IAR Embedded Workbench IDE. The top window is titled '接続設定' (Connection Settings) and 'サンプルコードの表示' (Sample Code Display). The 'Sample Code Display' dialog box contains the following text:

```

接続設定
GLCDCパラメータの出力とサ
調整を始めるまえにLCDに画
コードを実装してください。次
ファイル出力  フォルダ指
 サンプルコードの表示
接続設定
ボーレート 115200
COMポート Auto

サンプルコードの表示
IDEを開いて、対象のプロジェクトを開き、以下の手順に従ってください
* 以下のコンパイラ設定を行ってください
- "Define Preprocessor Symbol (-D)"またはこれに準ずるオプションに
QE_DISPLAY_CONFIGURATIONを追加してください
- "Include Directories (-I)"またはこれに準ずるオプションに生成されたフォルダのパスを追加してください
* main()関数にサンプルコードを組み込んでください

/*****
*This sample program display the GUI on the LCD.
*Please add this sample code in the main() function.
*
* NOTE: THIS IS A TYPICAL EXAMPLE
*****/

#include "r_smc_entry.h"
#include "r_qe_display_rx_if.h"
#include "r_glcde_rx_if.h"

/**
 * Initialize a first time interrupt flag
 * Unintended specified line notification from graphic 2 and
 * graphic 1, 2 underflow is detected only
 * for first time after release GLCDC software reset.
 * This variable is a flag to skip the first time interrupt processing.
 * Refer to Graphic LCD Controller (GLCDC) section of
 * User's Manual: Hardware for details.
 */
bool first_interrupt_flag = false;

void main (void)
{
    qe_display_err_t ret;

    /* When using DMAC/DTC with uart, initialize the DMAC/DTC
     * before using the R_QE_Display_Open function.*/
    //R_DMACA_Init(); or R_DTC_Open();

    ret = R_QE_DISPLAY_Open ();
    if (ret != QE_DISPLAY_SUCCESS )
    {
        while (1)
        {
            /* Check GLCDC and SCI setting */

```

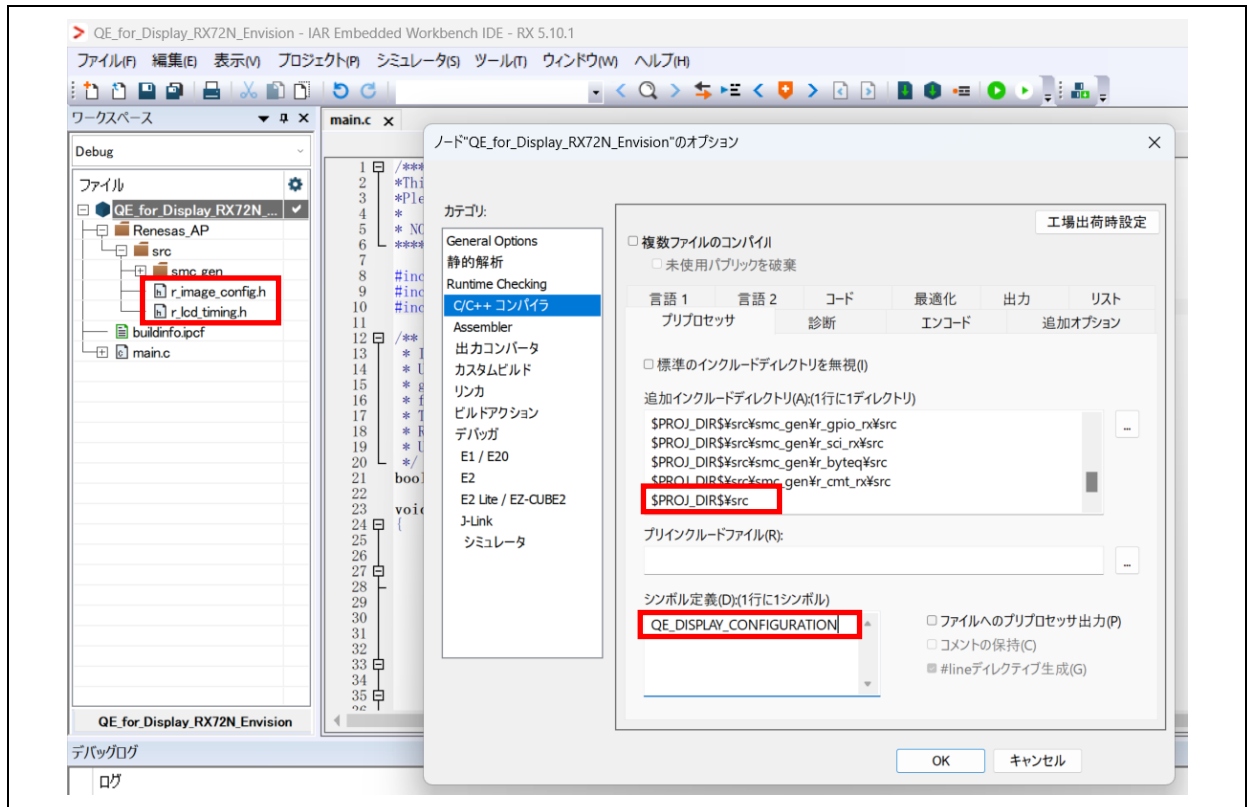
The bottom window shows the 'main.c' source code editor with the same code being pasted into the main() function. The code in the editor is:

```

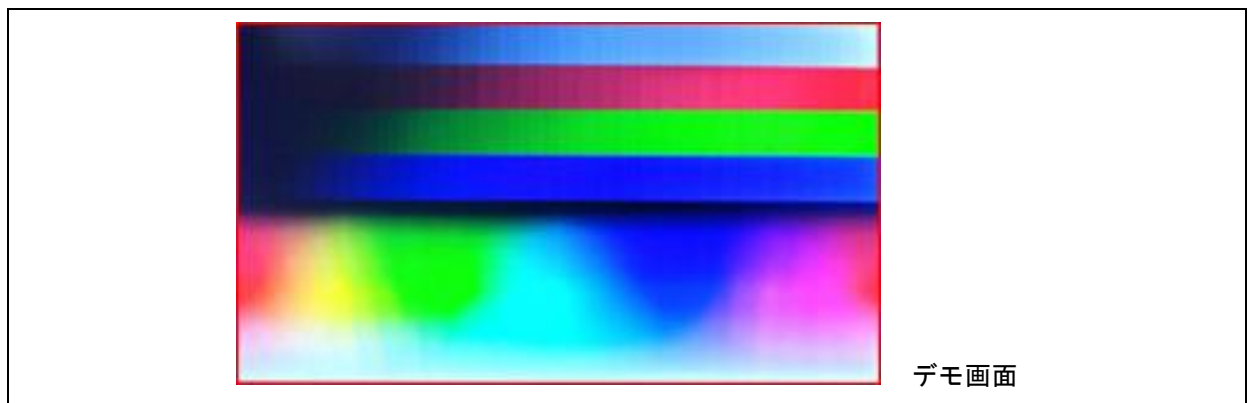
1  /*****
2  *This sample program display the GUI on the LCD.
3  *Please add this sample code in the main() function.
4  *
5  * NOTE: THIS IS A TYPICAL EXAMPLE
6  *****/
7
8  #include "r_smc_entry.h"
9  #include "r_qe_display_rx_if.h"
10 #include "r_glcde_rx_if.h"
11
12 /**
13 * Initialize a first time interrupt flag
14 * Unintended specified line notification from graphic 2 and
15 * graphic 1, 2 underflow is detected only
16 * for first time after release GLCDC software reset.
17 * This variable is a flag to skip the first time interrupt processing.
18 * Refer to Graphic LCD Controller (GLCDC) section of
19 * User's Manual: Hardware for details.
20 */
21 bool first_interrupt_flag = false;
22
23 void main (void)
24 {
25     qe_display_err_t ret;
26
27     /* When using DMAC/DTC with uart, initialize the DMAC/DTC
28      * before using the R_QE_Display_Open function.*/
29     //R_DMACA_Init(); or R_DTC_Open();
30
31     ret = R_QE_DISPLAY_Open ();
32     if (ret != QE_DISPLAY_SUCCESS )
33     {
34         while (1)
35         {
36             /* Check GLCDC and SCI setting */

```

28. 出力された以下のファイルをプロジェクトのワークスペースにビルド対象として追加し、EWRX の [プロジェクト(P)]>[オプション(O)]>[C/C++コンパイラ]>[プリプロセッサ]>[追加インクルードディレクトリ(A)]にファイルへのパスを追加してください。
- r_lcd_timing.h
 - r_image_config.h
29. EWRX の [プロジェクト(P)]>[オプション(O)]>[C/C++コンパイラ]>[プリプロセッサ]>[シンボル定義(D)]に次の定義を追加してください。
- QE_DISPLAY_CONFIGURATION

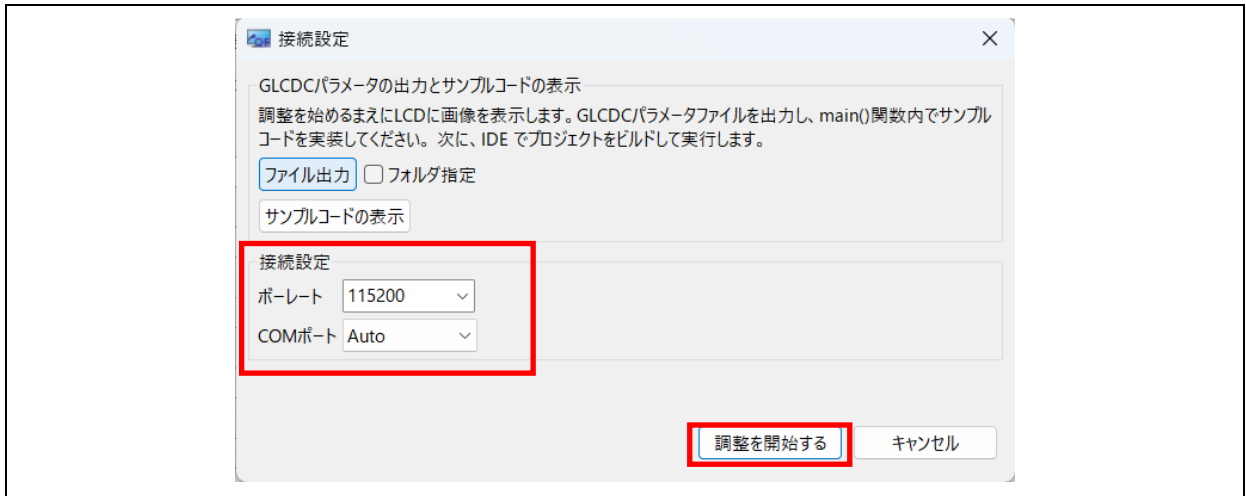


30. 4.5 プロジェクトのビルド を参照し、プロジェクトをビルドしてください。
31. 4.6 デバッガ接続とプログラムの実行 を参照し、デバッガの設定を行い、プロジェクトを実行してください。ディスプレイにデモ画面が表示されます。

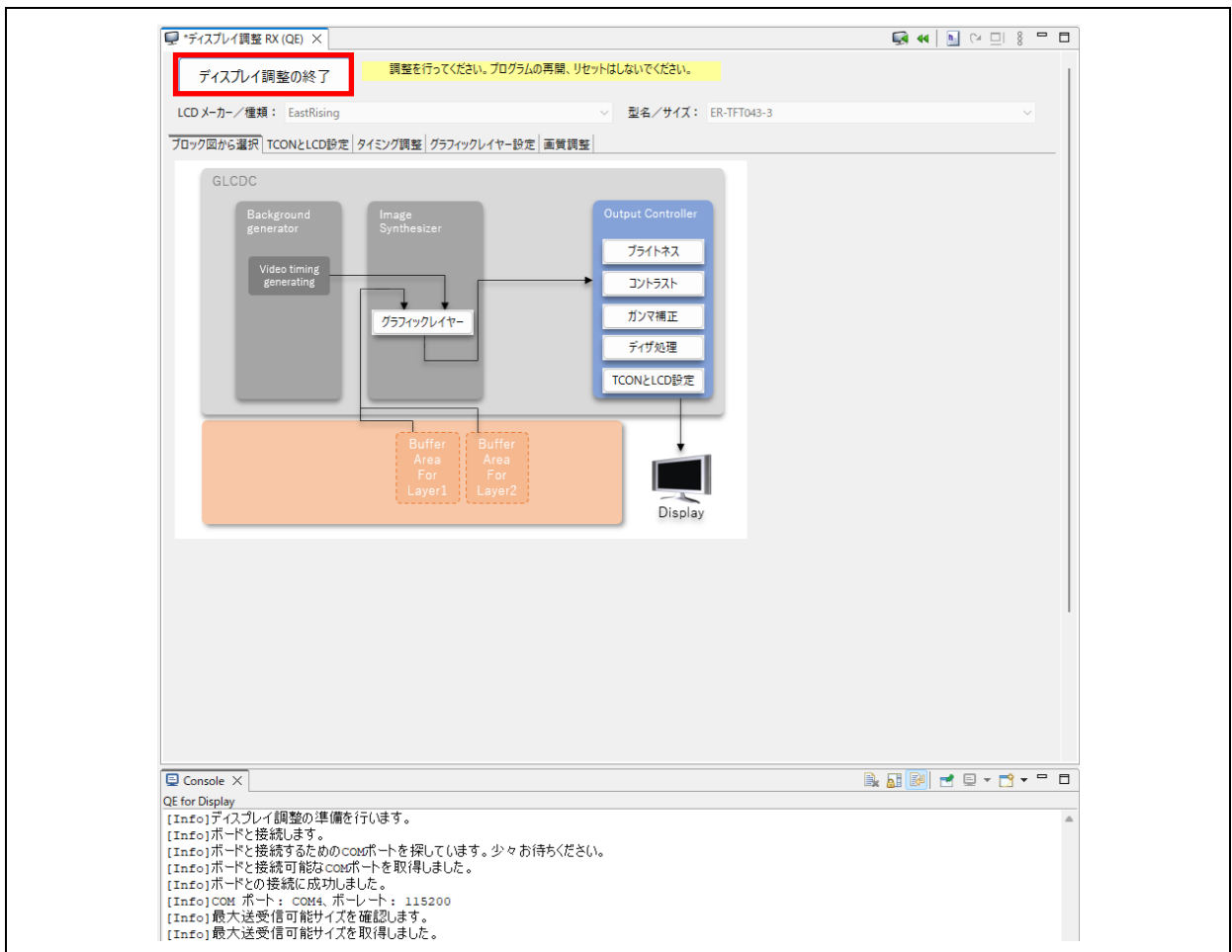


32. [接続設定]を以下のように設定し、[調整を開始する]をクリックしてください。

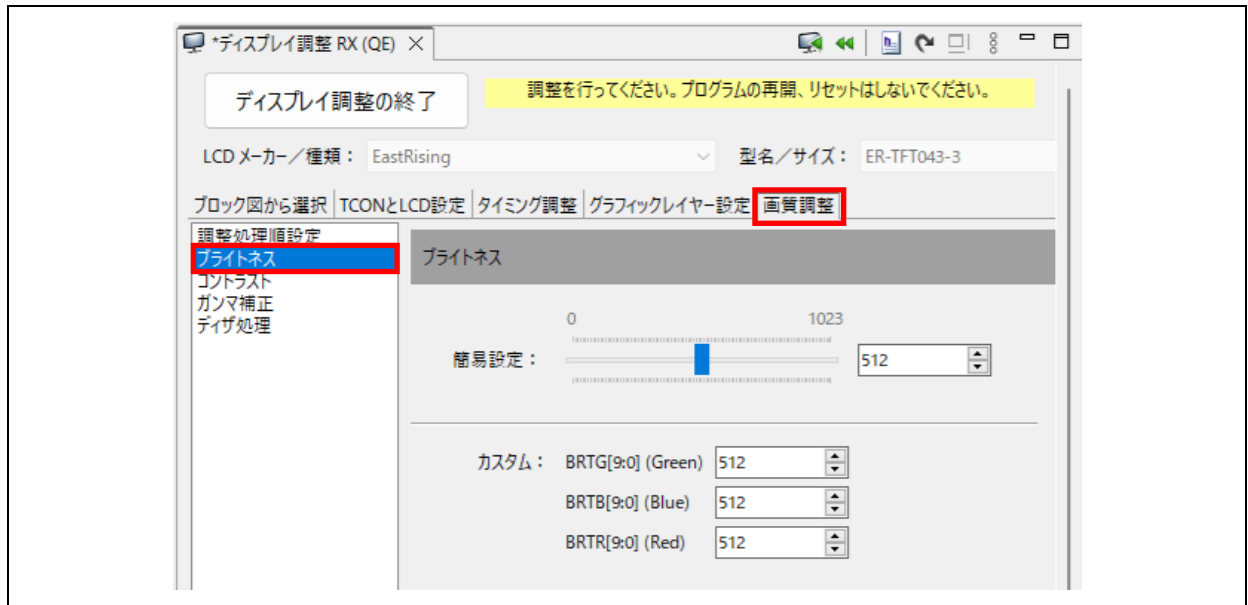
- ボーレート: 115200
- COMポート: Auto



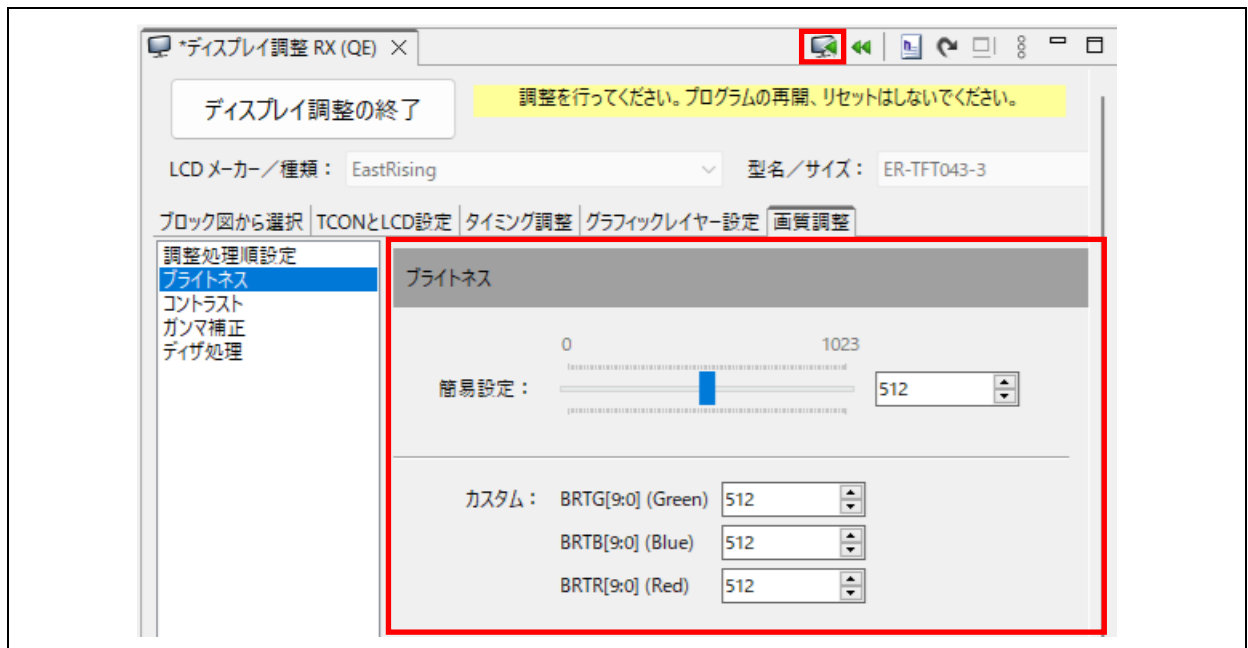
33. デバイスに接続され、ディスプレイ調整中になると、[ディスプレイ調整の開始]ボタンが[ディスプレイ調整の終了]ボタンに変わります。



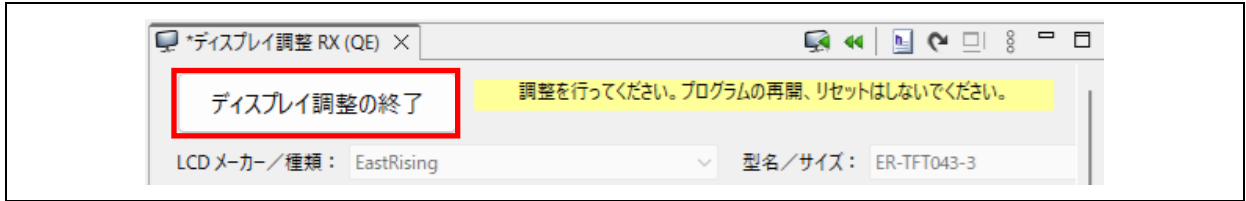
34. [ディスプレイ調整 RX (QE)]ビューの[画質調整]タブを選択し、左のメニューより、[ブライトネス]を選択してください。



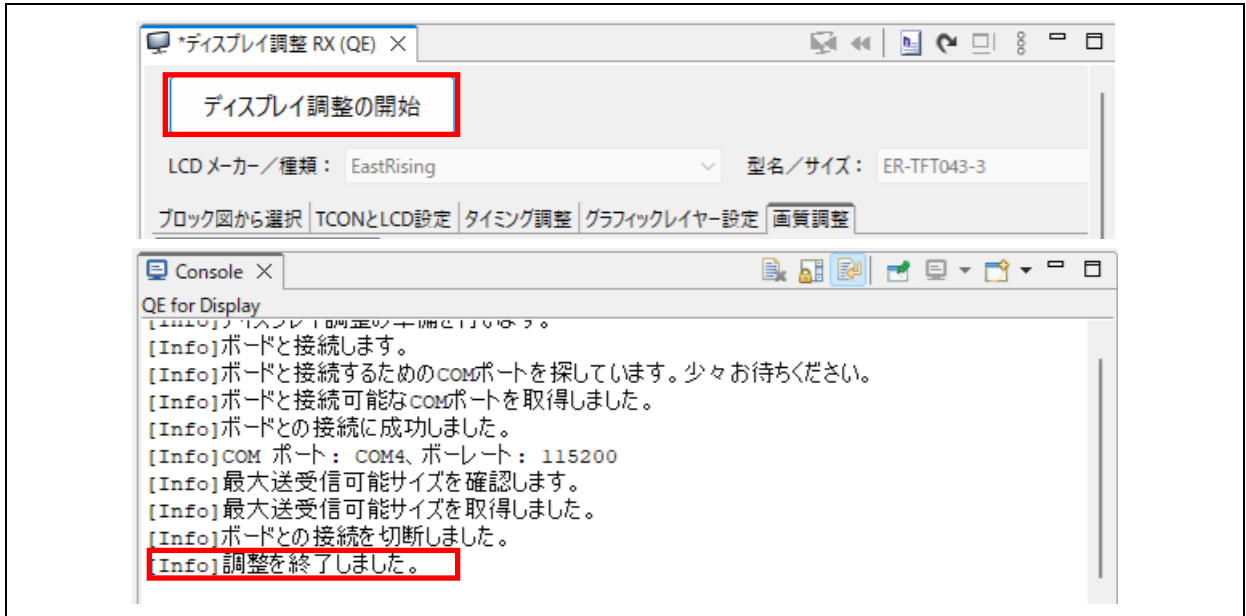
35. [簡易設定:]のゲージや、[カスタム:]の数値の値を変更し、[レジスタへ設定]アイコン (📁) をクリックしてください。
値がレジスタに設定され、接続されたボードのディスプレイで表示を確認することができます。
期待される画面表示となるまで、設定値の変更とレジスタへの設定を繰り返します。



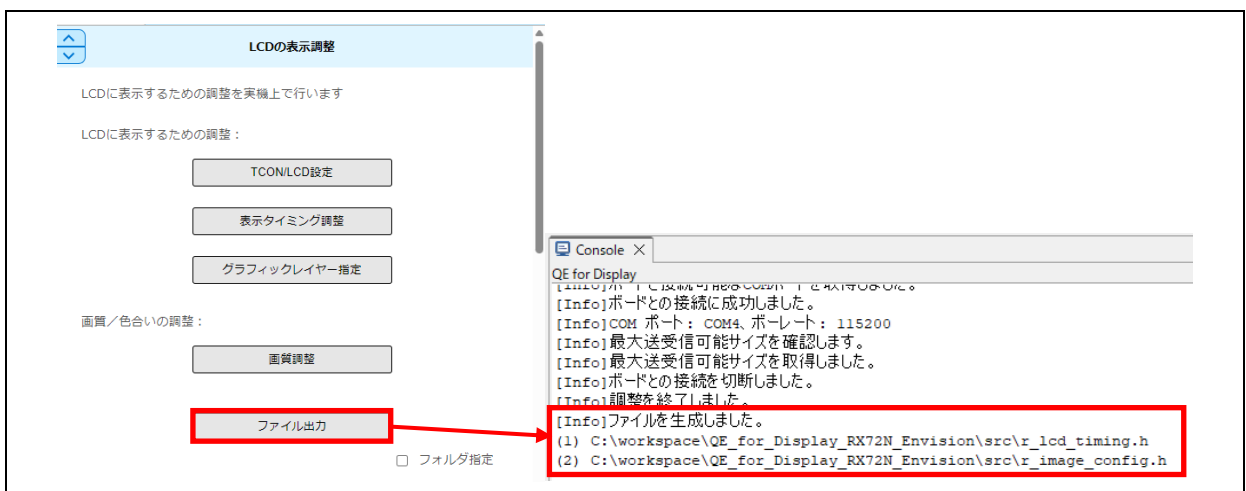
36. 設定値の調整が終わったら、[ディスプレイ調整の終了]ボタンをクリックしてください。



37. デバイスから切断され、[ディスプレイ調整の終了]ボタンが[ディスプレイ調整の開始]に戻ります。QE for Display のコンソールに「調整を終了しました。」と表示されます。



38. ディスプレイの調整結果を反映したヘッダファイルを出力します。
[ファイル出力]ボタンをクリックし、r_image_config.h、r_lcd_timing.h を出力してください。
デフォルトでは、プロジェクトフォルダ直下の src に出力されます。[フォルダ指定]から出力先フォルダの変更も可能です。



4.4.3 LCD の調整(描画ツールあり)

描画ツールで GUI を作成して、LCD のディスプレイ調整を行います。

1. LCD コントローラの導入状況

- LCD ワークフロー(QE)ビューから[LCD コントローラの導入]を選択します。
- GLCDC や QE Display FIT モジュールが未導入の場合、以下のエラーが表示されます。



2. スマート・コンフィグレータで GLCDC および QE Display FIT モジュールを導入します。
導入手順については 4.4.2 LCD の調整(描画ツールなし) の手順 2~17 を参照してください。

注意：GUI の作成と表示のみで、ディスプレイ調整を行わない場合は QE Display FIT モジュールの導入は不要です。

GLCDC および QE Display FIT モジュールが導入されました。（ディスプレイ調整を行わない場合は GLCDC のみ）

3. GUI 描画ツールの導入状況

- LCD ワークフロー(QE)ビューから[GUI 描画ツールの導入]を選択します。
- 描画ツールが未導入の場合、以下のエラーが表示されます。



4. スマート・コンフィグレータの[コンポーネント]タブを選択し、[コンポーネントの追加]アイコンをクリックしてください。
5. [コンポーネントの追加]ダイアログで[Graphic Library with Graphical User Interface (r_emwin_rx)](バージョン 6.34.g.1.20 以降)を選択し、[終了(F)]ボタンをクリックしてください。

ソフトウェアコンポーネント設定

コンポーネント

フィルタ入力

- Startup
 - ジェネリック
 - r_bsp
- Drivers
 - 入出力ポート
 - r_gpio_rx
 - 通信
 - r_sci_rx
 - グラフィックス
 - r_glcdc_rx
 - タイマ
 - r_cmt_rx
- Middleware
 - ジェネリック
 - r_byteq
 - r_qe_display_rx

コンポーネントの追加

ソフトウェアコンポーネントの選択

使用可能なコンポーネントの一覧から選択してください

カテゴリ 全て

機能 全て

フィルタ

| コンポーネント | Short Name | タイプ | バージョン |
|---|---------------|-----------------|-------------|
| Generic system timer for RX MCUs usi... | r_sys_time_rx | Firmware Int... | 1.01 |
| Graphic Library with Graphical User In... | r_emwin_rx | Firmware Int... | 6.34.g.1.20 |
| Graphics LCD Controller Module. | r_glcdc_rx | Firmware Int... | 1.60 |
| HS300x Sensor Middleware | r_hs300x_rx | Firmware Int... | 1.23 |
| HS400x Sensor Middleware | r_hs400x_rx | Firmware Int... | 1.01 |
| I2C スレープモード | | コード生成 | 1.11.0 |
| I2C マスタモード | | コード生成 | 1.12.0 |

最新バージョンのみ表示

重複する機能のコンポーネントを非表示

説明

依存モジュール: r_cmt_rx バージョン 5.70
依存モジュール: r_gpio_rx バージョン 5.10
emWin is designed to provide an efficient, processor- and display controller-independent

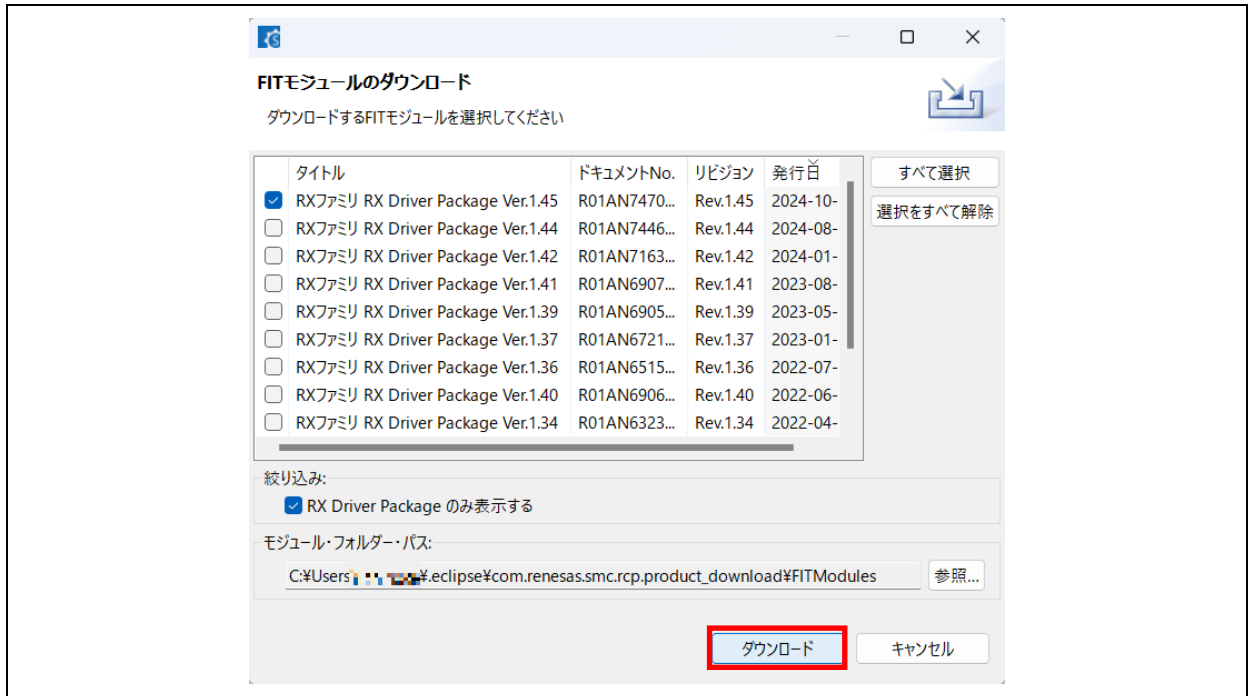
[最新版のFITドライバとミドルウェアをダウンロードする](#)

[基本設定...](#)

概要 | ボード | クロック | システム | **コンポーネント**

< 戻る(B) 次へ(N) > **終了(F)** キャンセル

6. [コンポーネントの追加]ダイアログのコンポーネント一覧に表示されない場合は、[最新版の FIT ドライバとミドルウェアをダウンロードする]をクリックして、最新版の[RX Driver Package]をダウンロードしてください。



7. コンポーネントの一覧に[Graphic Library with Graphical User Interface (r_emwin_rx)]が表示されるので、選択し、[終了(F)]ボタンをクリックしてください。

8. [r_emwin_rx]コンポーネントを追加すると、描画ツールの使用するヒープサイズにエラーがでます。ヒープサイズが 0x4000 以上である必要があるため、ここでは 0x4000 に設定します。

ソフトウェアコンポーネント設定

コンポーネント 設定

プロパティ

| プロパティ | 値 |
|---|----------------------------|
| Configurations | |
| # User stack setting | 2 stacks |
| # User stack size | 0x1000 |
| # Interrupt stack size | 0x400 |
| # Heap size | 0x400 |
| # Initializes C input and output library tu | Disable |
| # Enable user stdio charget function | Use BSP charget() function |
| # User stdio charget function name | my_sw_charget_function |
| # Enable user stdio charput function | Use BSP charput() function |
| # User stdio charput function name | my_sw_charput_function |
| # Processor Mode | Stay in Supervisor mode |
| # ID code 1 | 0xFFFFFFFF |
| # ID code 2 | 0xFFFFFFFF |
| # ID code 3 | 0xFFFFFFFF |
| # ID code 4 | 0xFFFFFFFF |
| # Serial programmer conection select | Enabled |
| # ROM Cache Enable Register | Enabled |
| # TMEF - TM Enable Flag Register | 0xFFFFFFFF |

Macro definition: BSP_CFG_HEAP_BYTES
Heap size
NOTE: This setting is available only when using CCRX and GNUC.

概要 ボード クロック システム コンポーネント 端子 割り込み

コンソール ×
スマート・コンフィグレート出力
E04020001: Value must be more than 0x4000

9. [r_emwin_rx]コンポーネントに以下の設定を行ってください。

表 4.8 [r_emwin_rx]コンポーネントの設定値

| 設定項目 | 設定値 |
|--------------------|------------------|
| LCD_Interface | LCD_IF_GLCDC |
| Use Touch function | チェック |
| Touch interface | TOUCH_IF_SCI_IIC |

10. 使用するボードに応じて、コンポーネント設定と SCI 端子設定を追加で行ってください。IIC は emWin のタッチ機能で使します。(手順 9 参照)
(表 4.9~表 4.12)

表 4.9 RSK RX72N 使用時の設定値

| コンポーネントまたは SCI 端子 | 設定項目 | 設定値 |
|-------------------|---------------------------------|-----------|
| r_sci_iic_rx | MCU supported channels for CH11 | Supported |
| | SCI11 | チェック |
| | SSCL11 端子 | チェック |
| | SSDA11 端子 | チェック |
| SCI11 端子 | SSCL11 | 端子番号 E8 |
| | SSDA11 | 端子番号 G8 |

表 4.10 Envision RX72N 使用時の設定値

| コンポーネントまたは SCI 端子 | 設定項目 | 設定値 |
|-------------------|--------------------------------|-----------|
| r_sci_iic_rx | MCU supported channels for CH6 | Supported |
| | SCI6 | チェック |
| | SSCL6 端子 | チェック |
| | SSDA6 端子 | チェック |
| SCI6 端子 | SSCL6 | 端子番号 26 |
| | SSDA6 | 端子番号 27 |

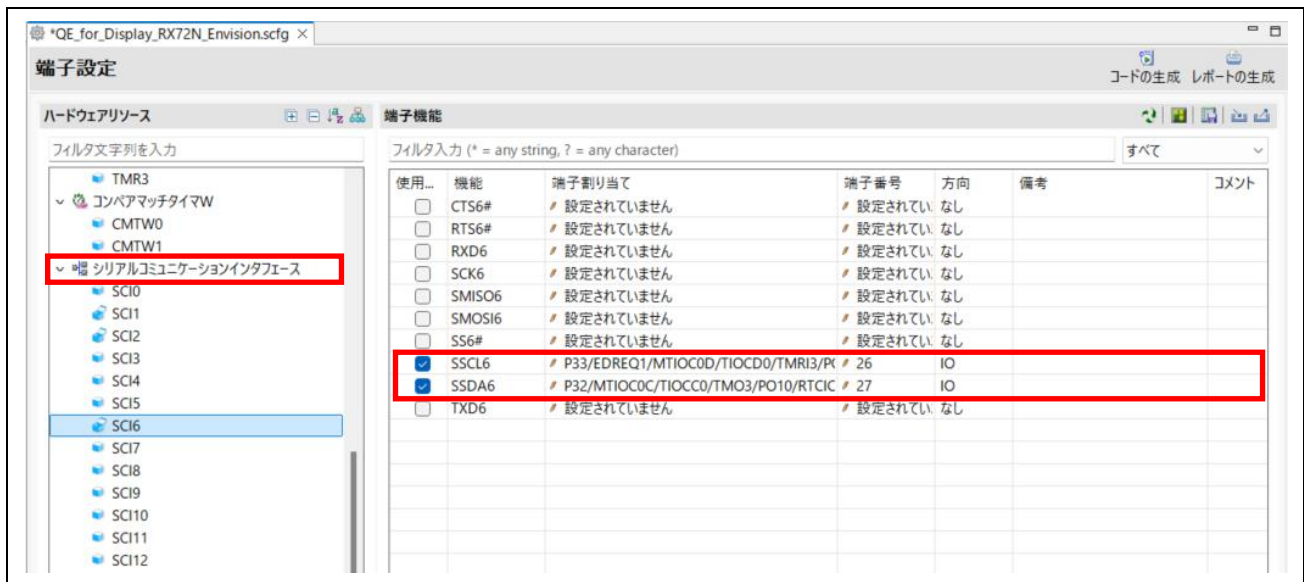
表 4.11 RSK RX65N 使用時の設定値


| コンポーネントまたは SCI 端子 | 設定項目 | 設定値 |
|-------------------|--------------------------------|-----------|
| r_sci_iic_rx | MCU supported channels for CH7 | Supported |
| | SCI7 | チェック |
| | SSCL7 端子 | チェック |
| | SSDA7 端子 | チェック |
| SCI7 端子 | SSCL7 | 端子番号 160 |
| | SSDA7 | 端子番号 163 |

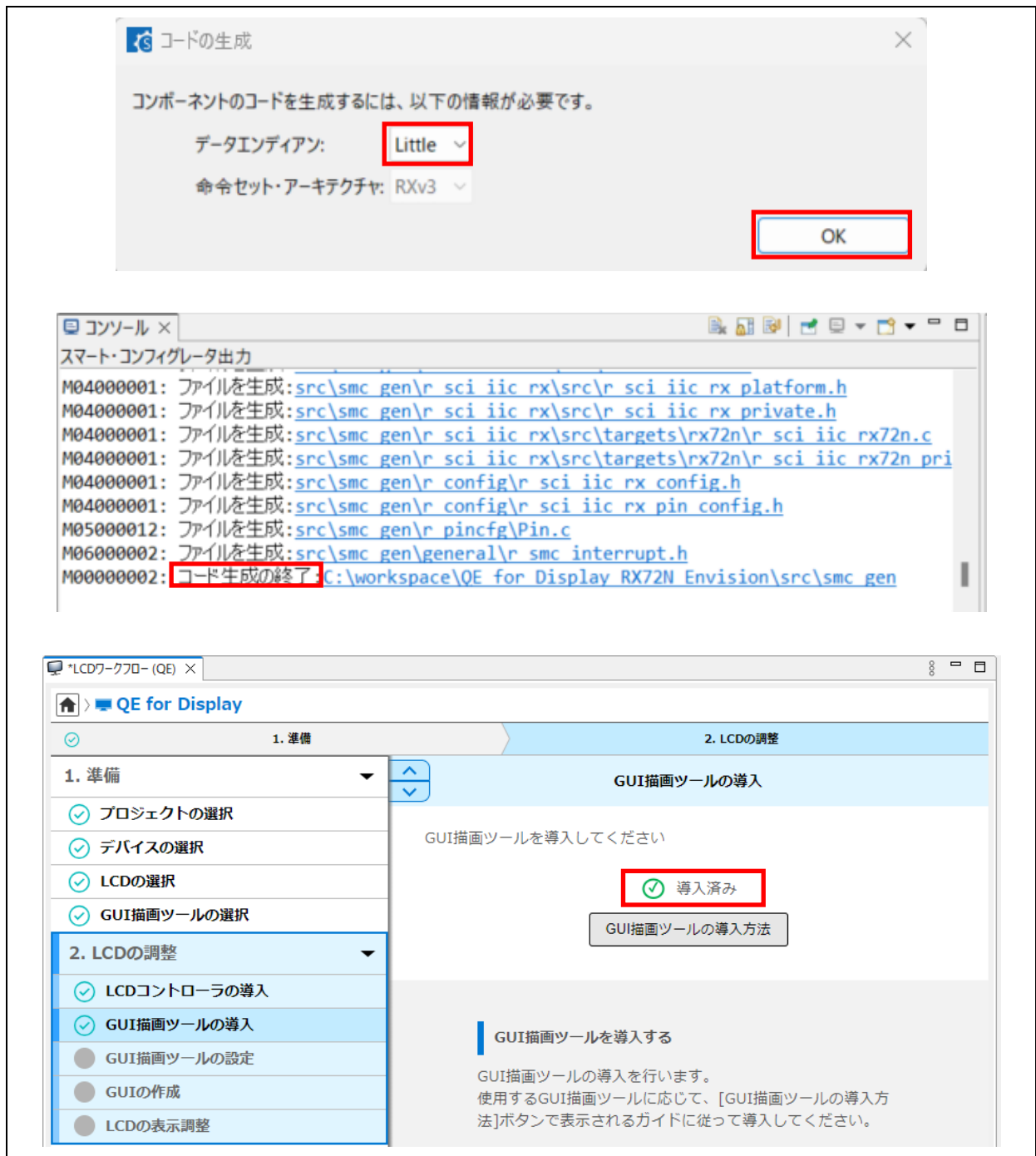
表 4.12 Envision RX65N 使用時の設定値

| コンポーネントまたは SCI 端子 | 設定項目 | 設定値 |
|-------------------|--------------------------------|-----------|
| r_sci_iic_rx | MCU supported channels for CH6 | Supported |
| | SCI6 | チェック |
| | SSCL6 端子 | チェック |
| | SSDA6 端子 | チェック |
| SCI6 端子 | SSCL6 | 端子番号 7 |
| | SSDA6 | 端子番号 8 |

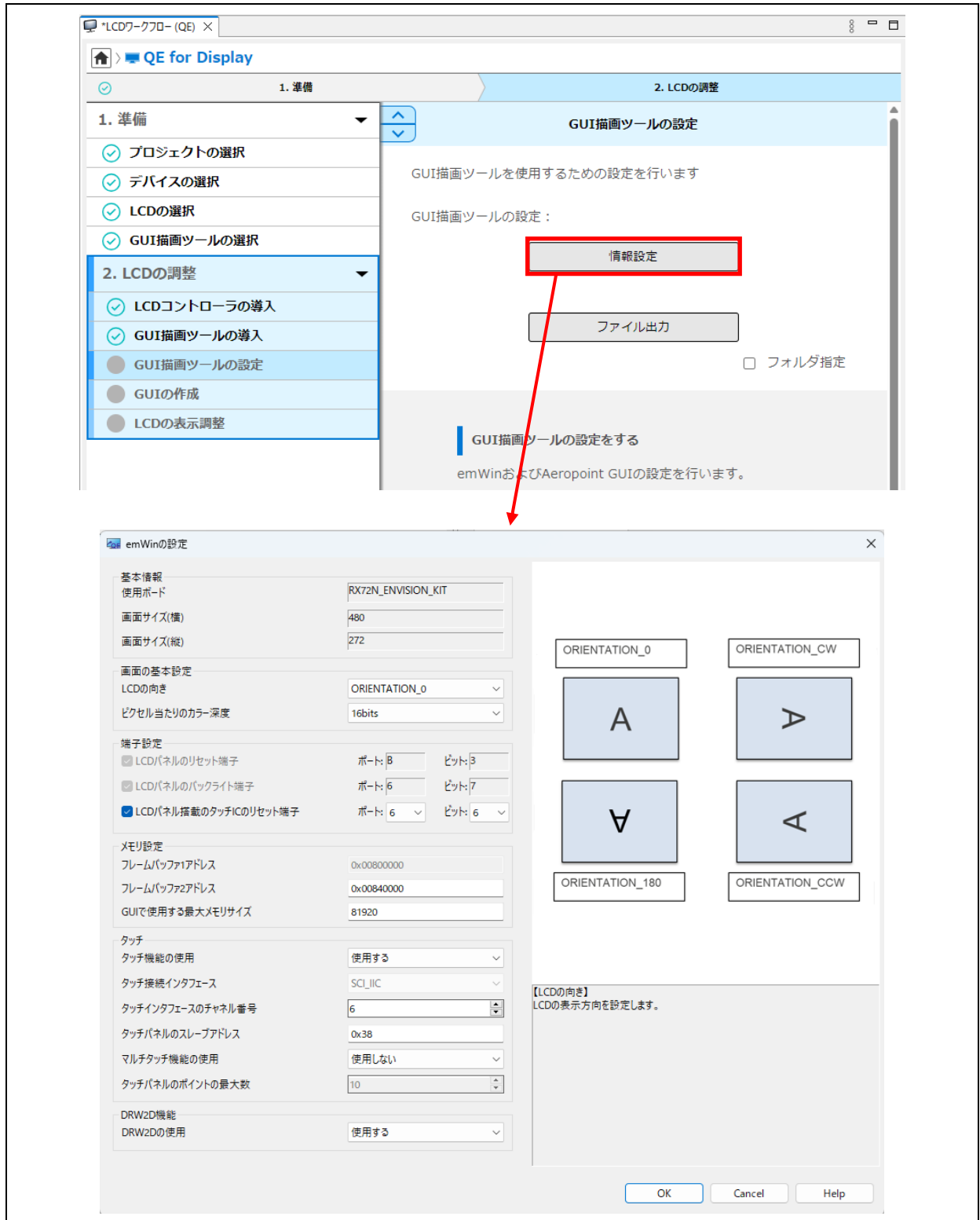
11. プロジェクト作成時にボードを選択している場合、emWin で使用する IIC のチャネルを使用する設定にしたことより、IIC で使用される端子の設定も行われます。[端子]タブ>[シリアルコミュニケーションインタフェース]を選択すると、端子の設定を確認することができます。カスタムボードを使用する場合は、ここで端子の設定を行ってください。



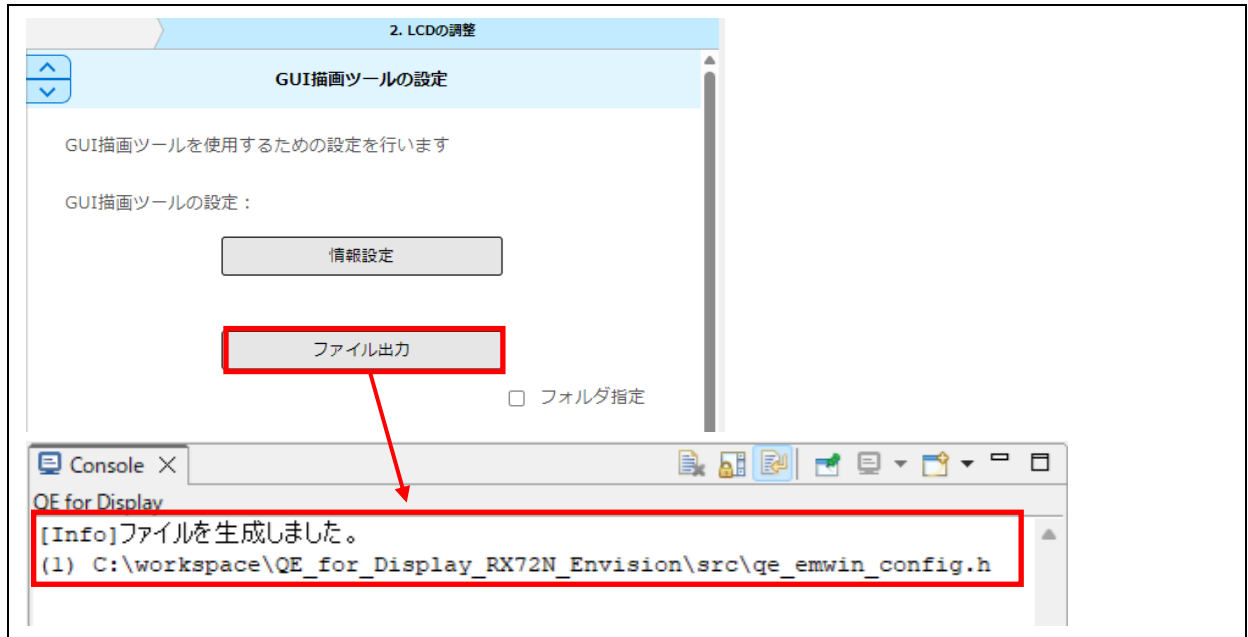
12. スマート・コンフィグレータの右上にある[コード生成]ボタン  をクリックしてください。
13. [コードの生成]ダイアログでデータエンディアンを設定して[OK]をクリックしてください。
設定した内容でコードが生成されます。
コード生成が終了すると、描画ツールが[導入済み]となります。



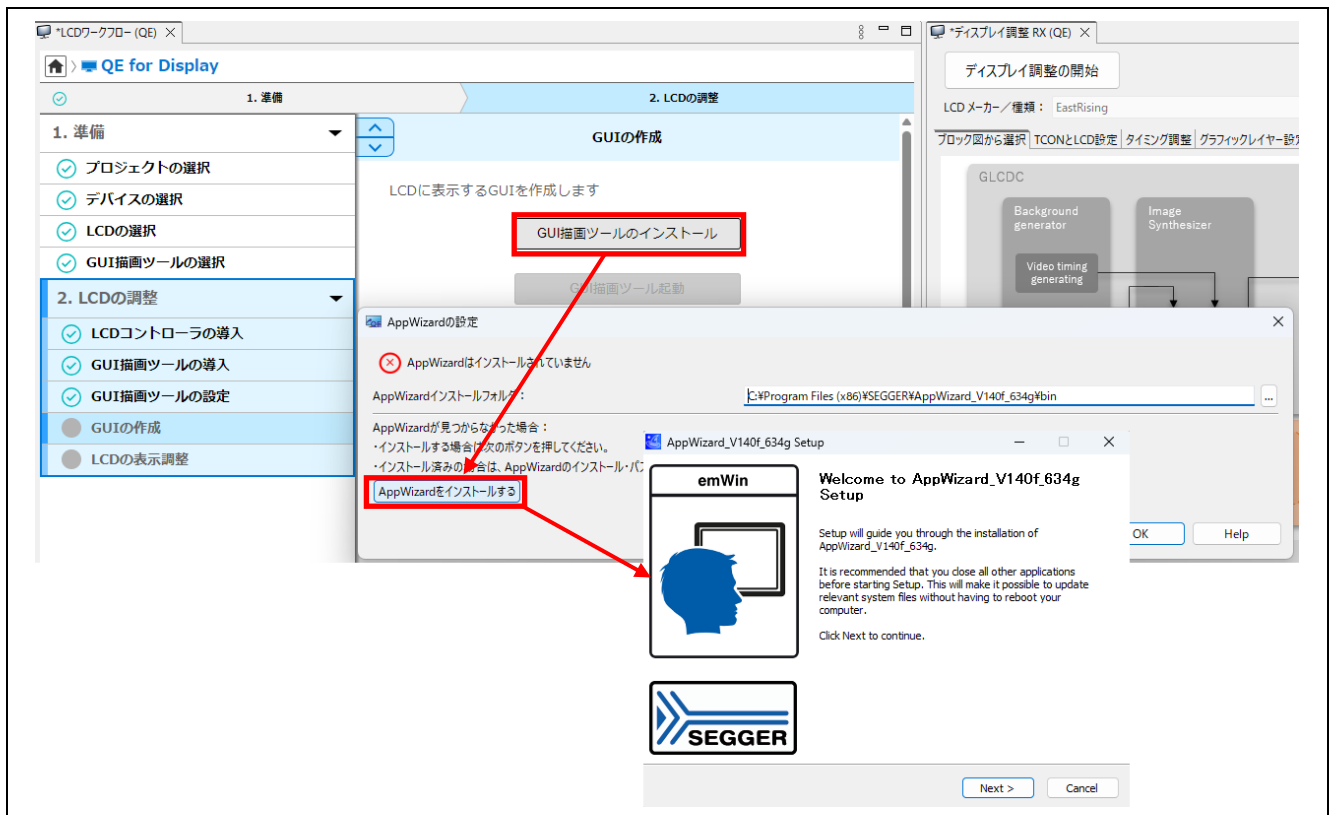
14. LCD ワークフロー(QE)ビューで[GUI 描画ツールの設定]を選択してください。
15. [情報設定]を選択し、表示されるダイアログで描画ツールの設定を行ってください。
評価ボードを使用する場合はデフォルトの設定が反映されているので、改めての設定は不要です。



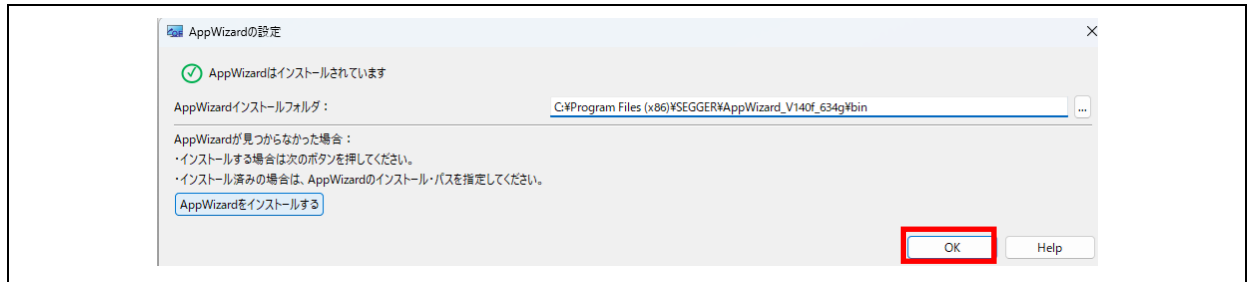
16. 設定完了後、[ファイル出力]ボタンをクリックし、qe_emwin_config.h を出力してください。デフォルトでは、プロジェクトフォルダ直下の src に出力されます。[フォルダ指定]から出力先フォルダの変更も可能です。



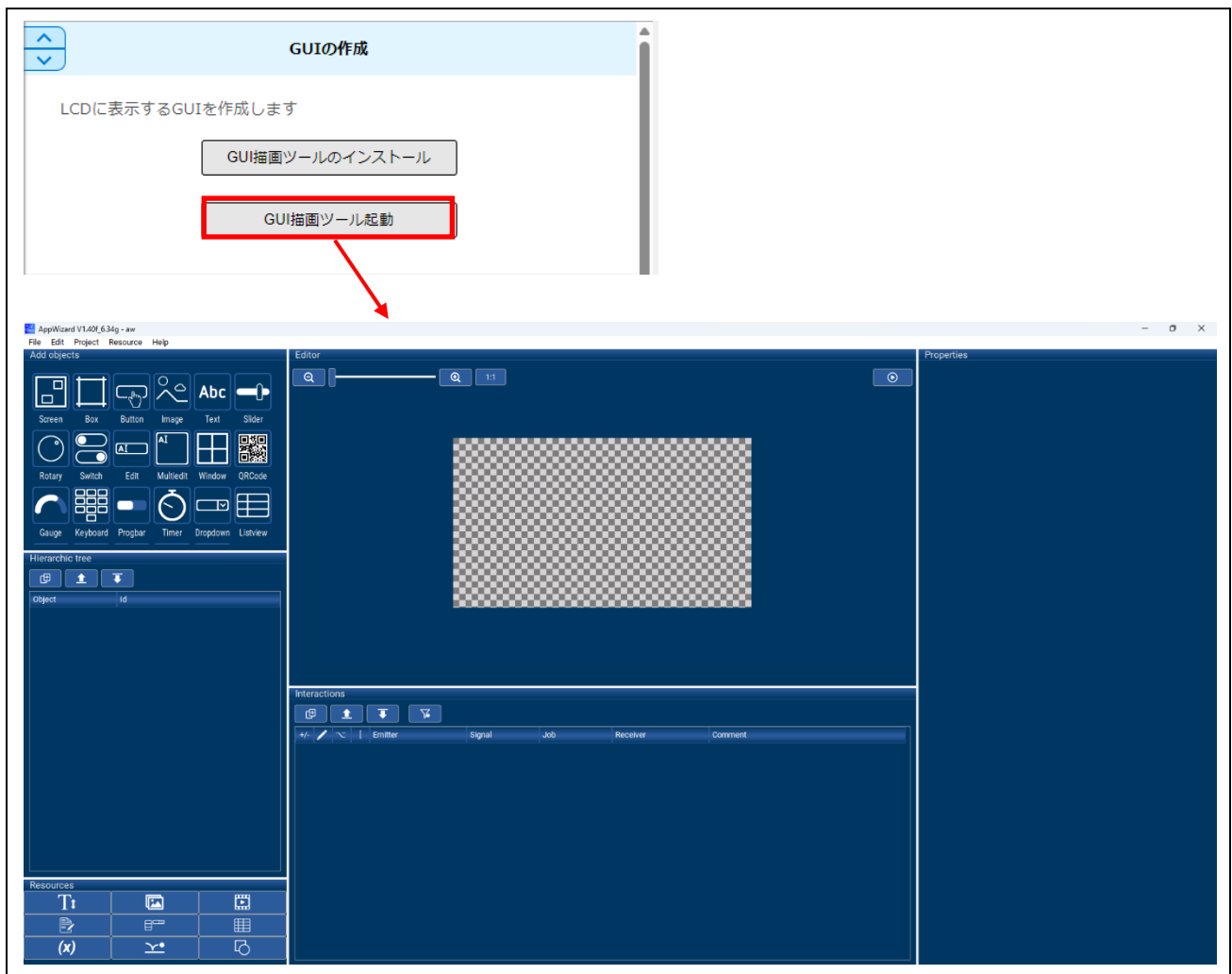
17. LCD ワークフロー(QE)ビューで[GUI の作成]を選択してください。
18. [GUI 描画ツールのインストール]から、[AppWizard をインストールする]ボタンをクリックし、表示される AppWizard セットアップウィザードに従ってインストールしてください。



19. AppWizard のインストールが完了すると、[AppWizard の設定]ダイアログのステータスが「AppWizard はインストールされています」に変わります。[OK]ボタンをクリックして[AppWizard の設定]ダイアログを閉じてください。



20. [GUI 描画ツール起動]を選択して、AppWizard を起動してください。



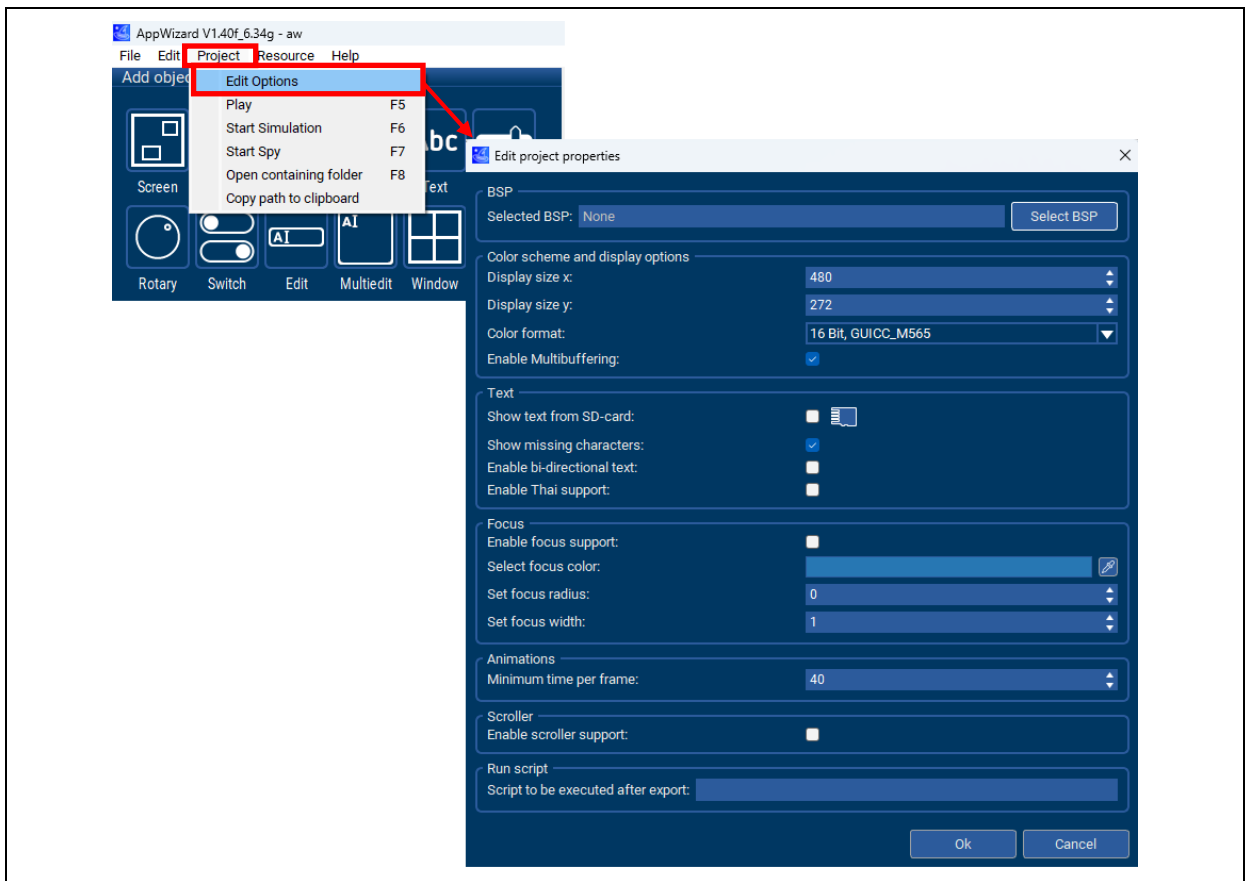
注意：

AppWizard の使用法は、仕様の変更により、本アプリケーションノートの記載と異なる場合があります。AppWizard の使用法については、AppWizard のヘルプを参照してください。

21. AppWizard を起動すると、プロジェクト直下に AppWizard のプロジェクトフォルダ[aw]が自動で作成されます。AppWizard のプロジェクトフォルダには、Resource、Simulation、Source フォルダと AppWizard のプロジェクトファイル(aw.AppWizard)が含まれます。

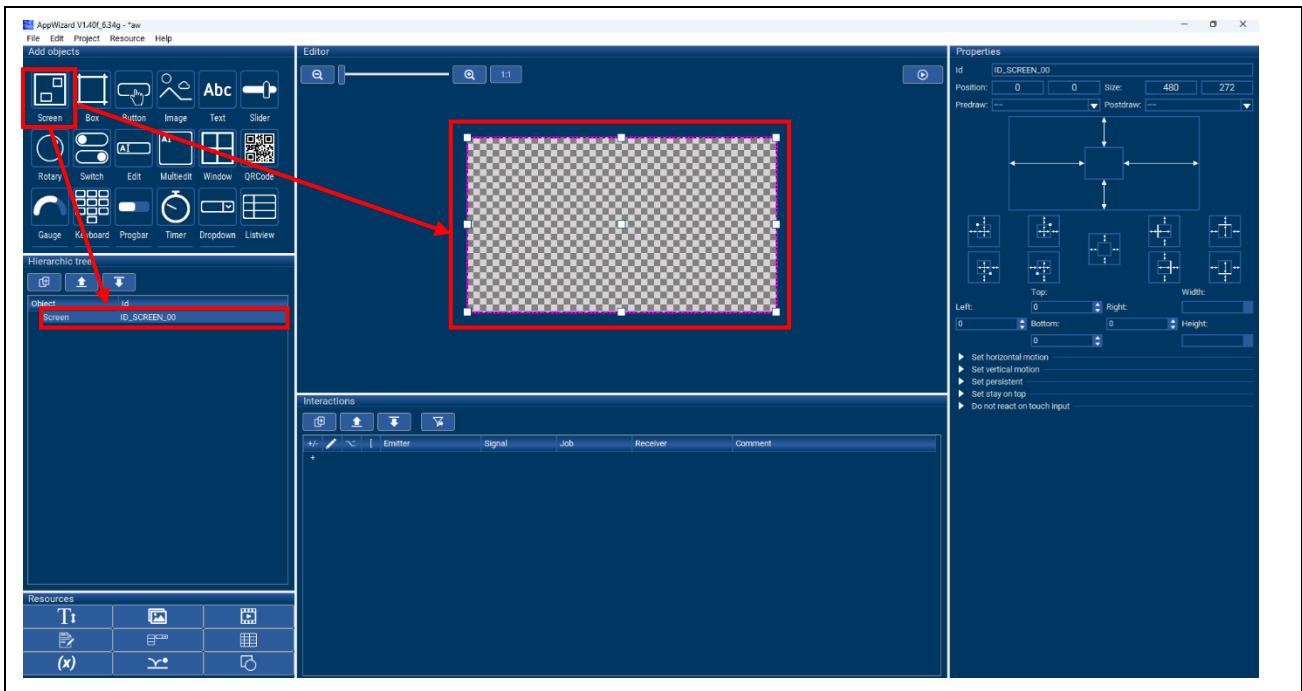


22. AppWizard のプロジェクトでは、使用するボードの設定から、画面サイズやピクセル当たりのカラー深度などが自動で設定されています。設定値は、メニューの[Project]>[Edit Options]から開く [Edit project properties]ダイアログで確認することができます。

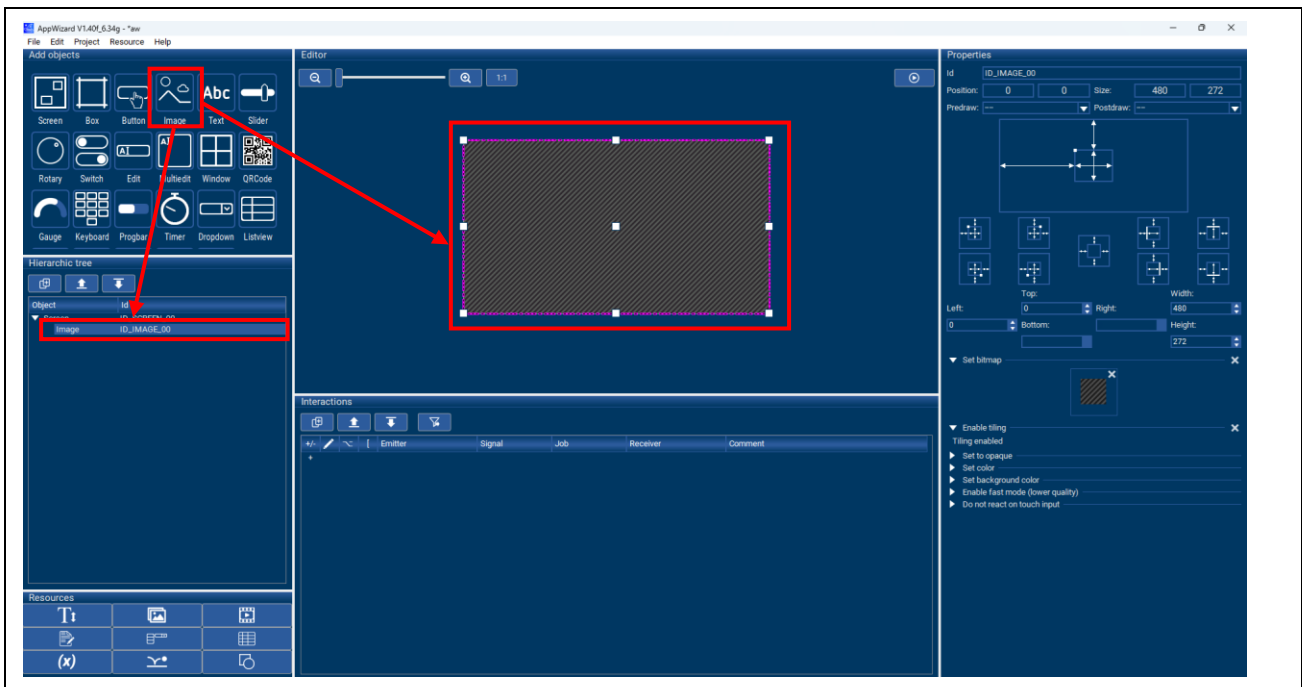


23. AppWizard で GUI を作成します。

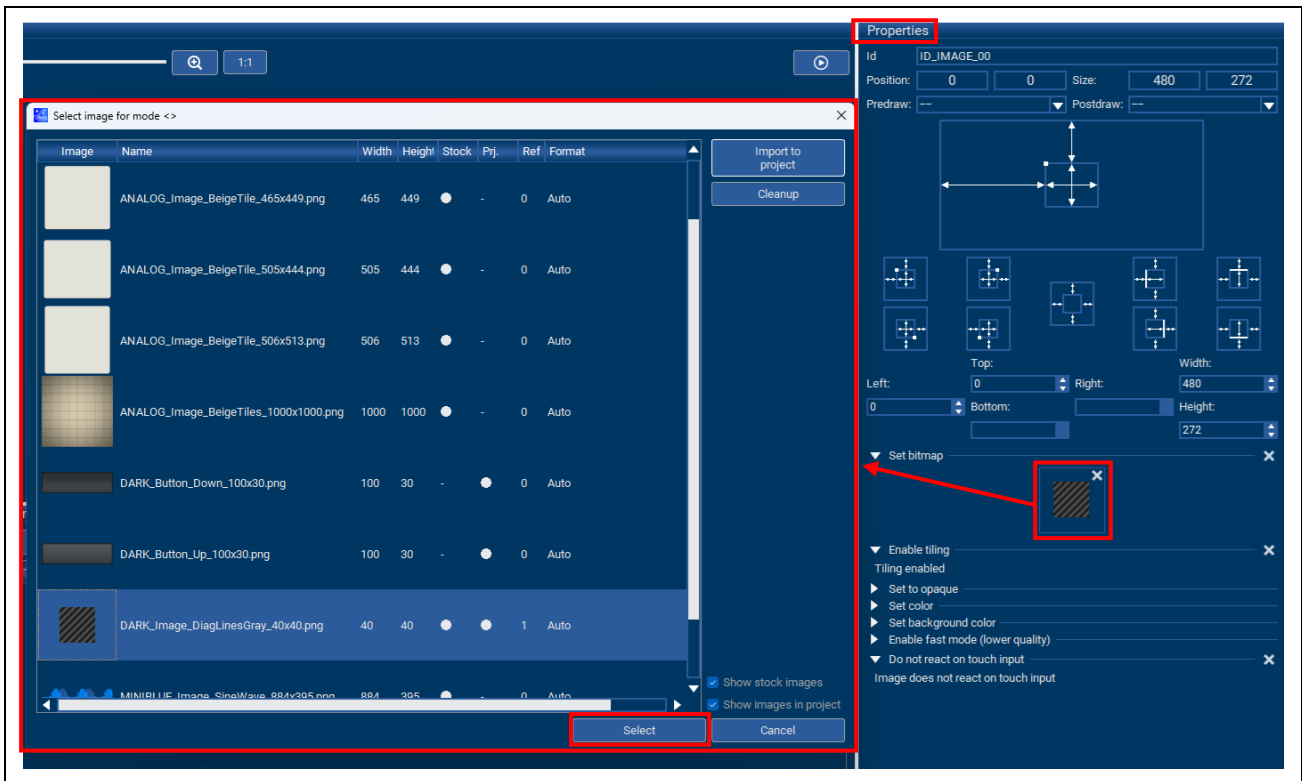
まず、スクリーンを追加します。[Screen]ボタンをクリックすると、スクリーン[ID_SCREEN_00]が追加されます。スクリーンは複数枚設定し、切り替えて表示することが可能です。



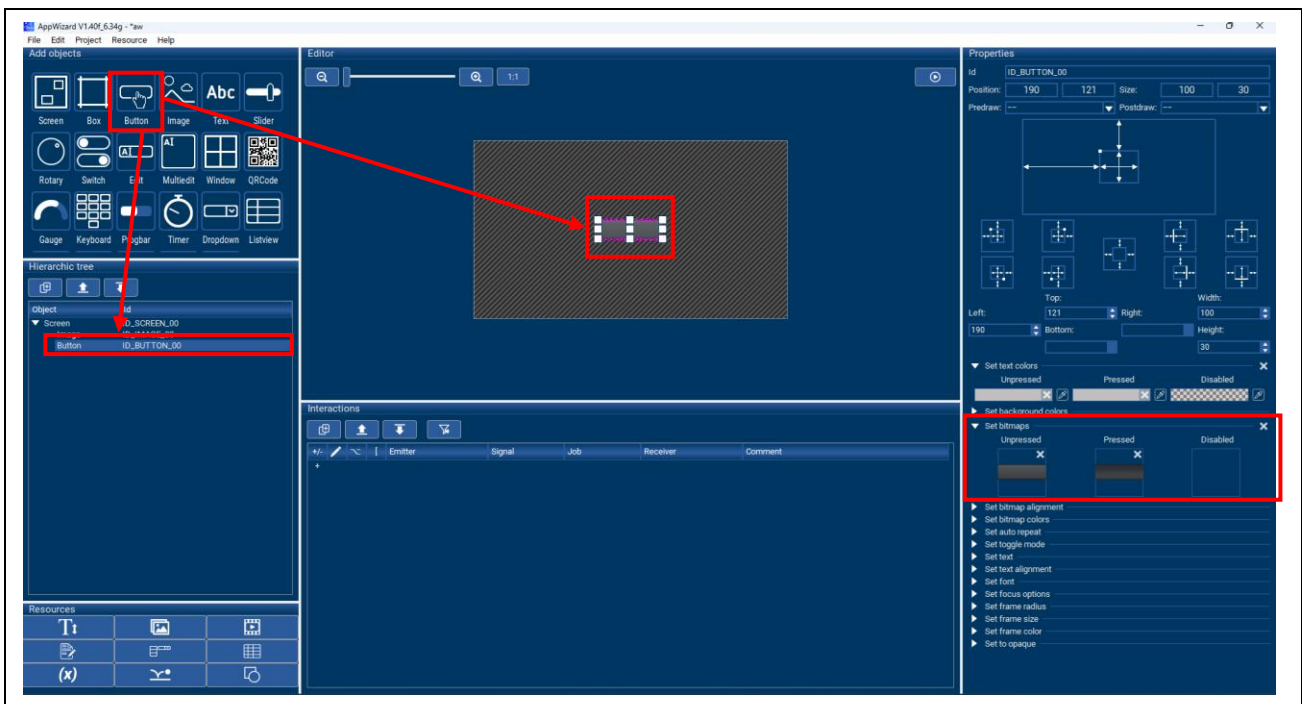
24. 次に、イメージを追加します。[Image]ボタンをクリックすると、イメージ[ID_IMAGE_00]が追加されます。[Editor]や[Properties]から位置やサイズを調整します。この例では、[Editor]で LCD 画面いっぱいイメージを拡大してサイズを調整します。



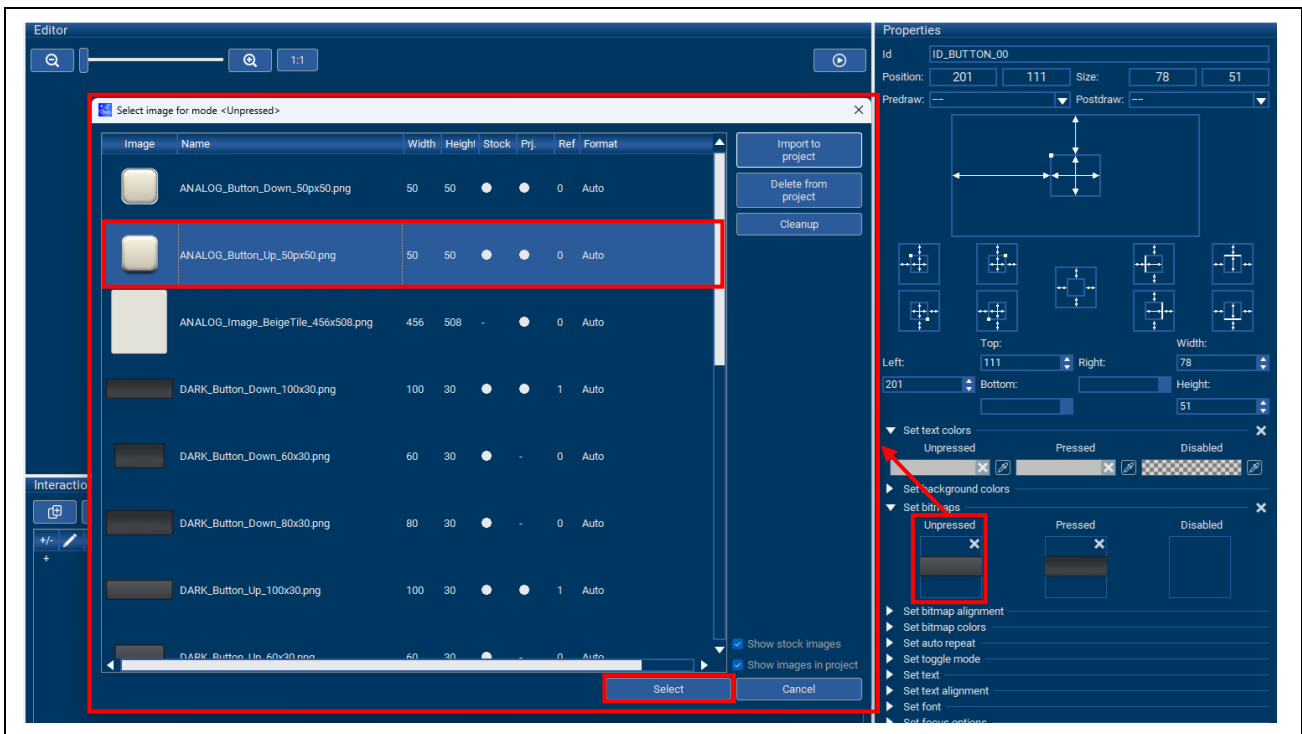
25. イメージの画像を変更するには、[Properties]の[Set bitmap]をクリックして開き、下の四角をクリックしてください。[Select image for mode <>]から任意のイメージを選択し、[Select]をクリックしてください。



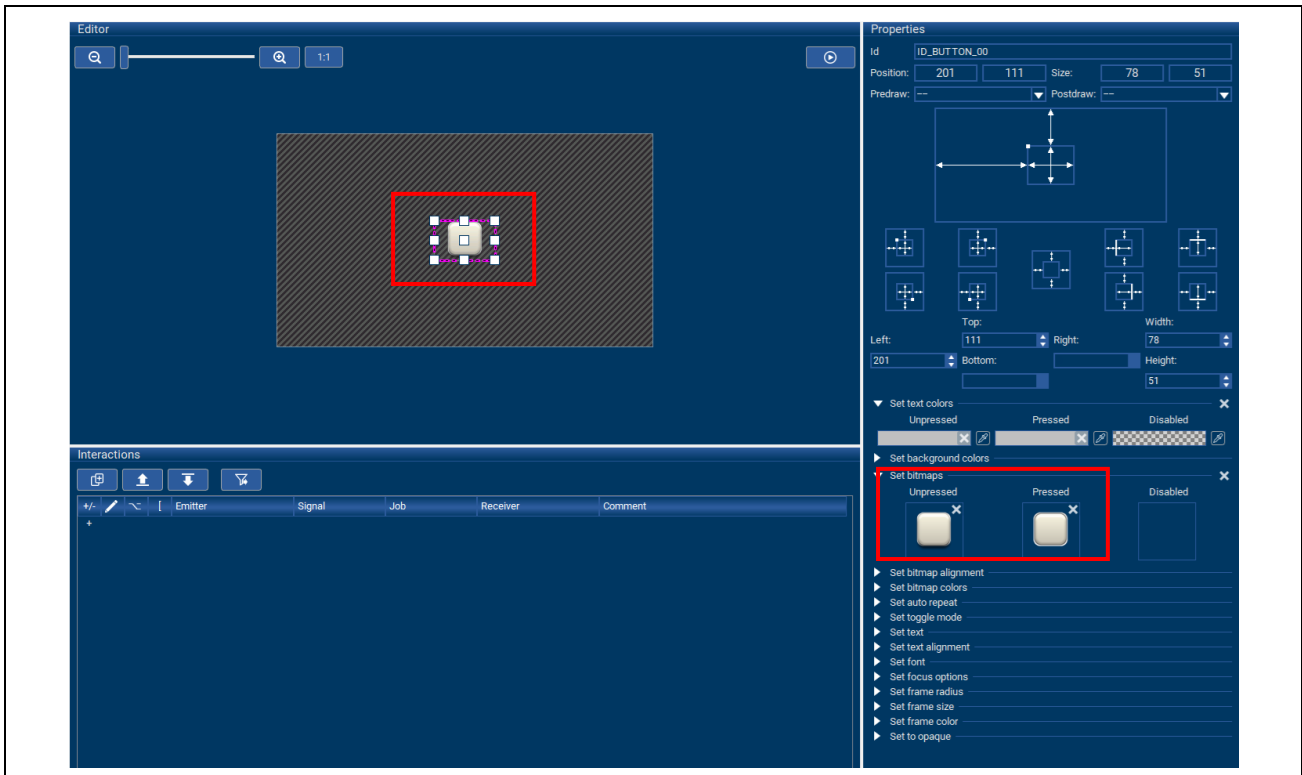
26. 次に、ボタンを追加します。[Button]ボタンをクリックすると、ボタン[ID_BUTTON_00]が追加されます。[Editor]や[Properties]から位置やサイズを調整します。



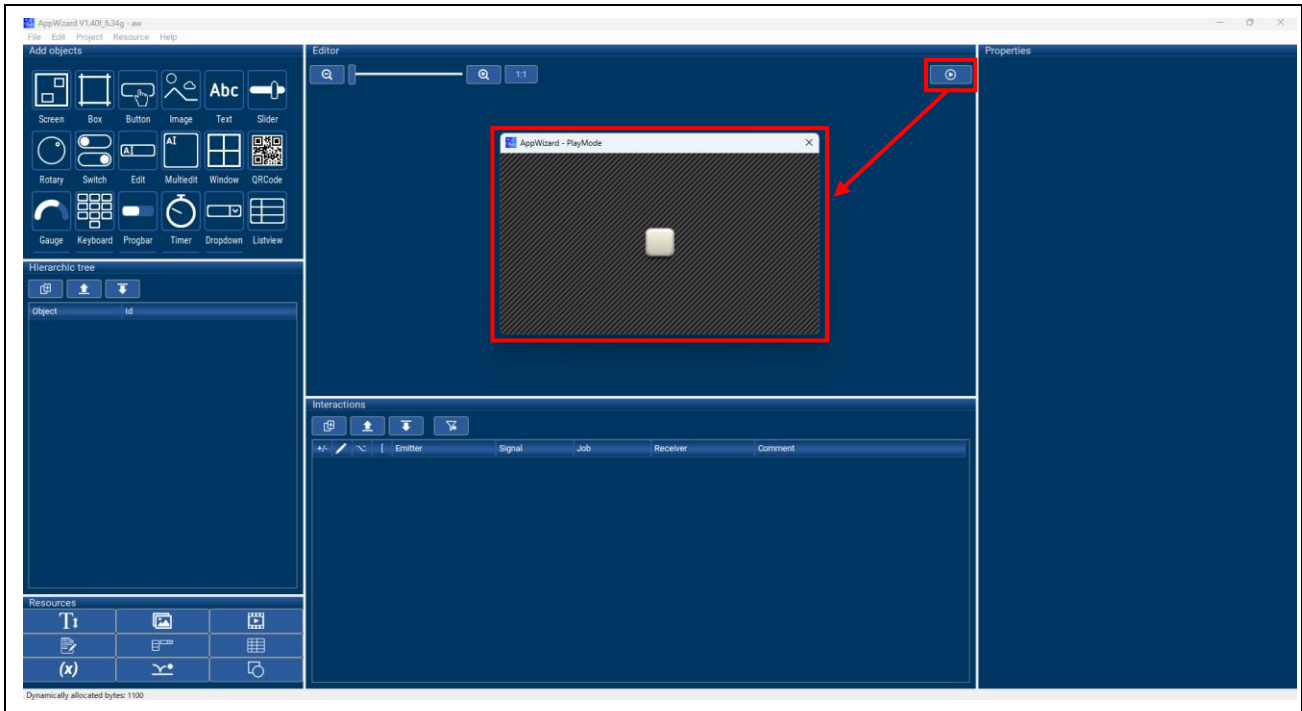
27. ボタンが押された状態、押されていない状態の画像の変更は、イメージ画像を変更するときと同様に [Properties] の [Set bitmap] のボタン画像から行ってください。



28. ボタンが変更されました。

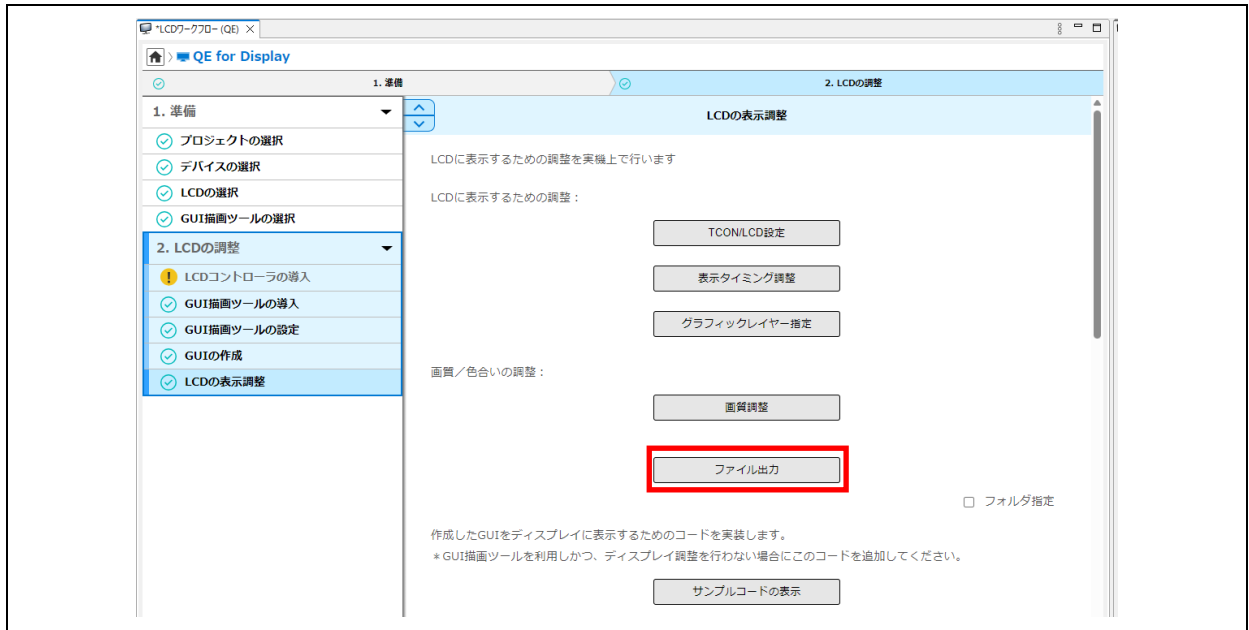


29. [Editor]の右上の[Start play mode]ボタンをクリックしてください。作成した GUI の動きをプレビューで確認することができます。この例では、プレビュー内のボタンをクリックすると、[Unpressed]と[Pressed]で設定した通りにイメージが変わることが確認できます。プレビューは Esc ボタンで終了します。



30. AppWizard のコードを出力します。
AppWizard のメニューから[File]>[Export & Save]を選択してください。
AppWizard のプロジェクトフォルダ[aw]の下の[Source]と[Resource]フォルダにコードが出力されます。

31. LCD ワークフロー(QE)ビューで[LCD の表示調整]を選択してください。
LCD の表示調整を行います。
調整の手順については 4.4.2 LCD の調整(描画ツールなし)の手順 18~26 を参照してください。
ディスプレイ調整を行わない場合は、そのまま[ファイル出力]をクリックしてください。



32. [サンプルコードの表示]をクリックし、AppWizardで作成したGUIを表示するためのプログラムをmain()関数に実装してください。

- ・ ディスプレイ調整を行う場合

The image shows two windows from the IAR Embedded Workbench IDE. The top window is a dialog box titled 'サンプルコードの表示' (Sample Code Display). It contains the following text:

```

接続設定
GLCDC(パラメータの出力とサ...
調整を始めるまえにLCDに画...
次に、IDEでプロジェクトをビル...
ファイル出力  フォルダ指...
 サンプルコードの表示
接続設定
ボーレート 115200
COMポート Auto

```

The dialog box also contains instructions and sample code:

```

* サンプルコードの表示
IDEを開いて、対象のプロジェクトを開き、以下の手順に従ってください
* 以下のコンパイラ設定を行ってください
- "Define Preprocessor Symbol (-D)"またはこれに準ずるオプションにQE_DISPLAY_CONFIGURATION,
QE_EMWIN_CONFIGURATIONを追加してください
- "Include Directories (-I)"またはこれに準ずるオプションに生成されたフォルダのパスを追加してください
* main()関数にサンプルコードを組み込んでください

/*
 * This sample program display the GUI created by AppWizard on the LCD.
 * Please add this sample code in the main() function.
 *
 * NOTE: THIS IS A TYPICAL EXAMPLE
 */
-----
#include "r_smc_entry.h"
#include "r_qe_display_rx_if.h"

#if 0
/* 1. API programming */
#include "GUI.h"

void main(void)
{
    qe_display_err_t ret;
    /* When using DMAC/DTC with uart, initialize the DMAC/DTC
     * before using the R_QE_Display_Open function.
     * When using DMAC, initialization is not required
     * if it is initialized within the emWin FIT module. */
    // R_DMACA_Init(); or R_DTC_Open();

    /* initialize emwin */
    GUI_Init();
}

```

The bottom window is the IAR Embedded Workbench IDE showing the 'main.c' file in the workspace. The code in the workspace matches the sample code in the dialog box:

```

1  /*
2  * This sample program display the GUI created by AppWizard on the LCD.
3  * Please add this sample code in the main() function.
4  *
5  * NOTE: THIS IS A TYPICAL EXAMPLE
6  */
7  -----
8  #include "r_smc_entry.h"
9  #include "r_qe_display_rx_if.h"
10
11 #if 0
12 /* 1. API programming */
13 #include "GUI.h"
14
15 void main(void)
16 {
17     qe_display_err_t ret;
18     /* When using DMAC/DTC with uart, initialize the DMAC/DTC
19      * before using the R_QE_Display_Open function.
20      * When using DMAC, initialization is not required
21      * if it is initialized within the emWin FIT module. */
22     // R_DMACA_Init(); or R_DTC_Open();
23
24     /* initialize emwin */
25     GUI_Init();
26
27     /* ~~~ emWin drawing user code ~~~ */
28     GUI_SetFont(&GUI_Font8x16);
29     GUI_SetBkColor(GUI_BLUE);
30     GUI_Clear();
31     GUI_DispatchStringHCenterAt("Segger emWin Library" , 240, 132);
32
33     ret = R_QE_DISPLAY_Open();
34     if(ret != QE_DISPLAY_SUCCESS)
35     {
36         while(1)
37     }
38 }

```

- ディスプレイ調整を行わない場合
(下図の[サンプルコードの表示]ボタンは、手順 2 で QE Display FIT モジュールを導入している
と有効になりません。)

The screenshot shows the IAR Embedded Workbench IDE interface. On the left, the 'Project Explorer' shows the project structure for 'QE_for_Display_RX72N_Envision'. The '2. LCDの調整' (Adjust LCD) step is selected, and the 'LCDの表示調整' (Adjust LCD Display) option is highlighted. The 'Sample Code Display' dialog box is open, showing a sample C code snippet for the main function. The code includes comments and instructions for adding the sample code to the main function. The 'Sample Code Display' button is highlighted with a red box, and a red arrow points to the 'main.c' file in the IDE, which also contains the same sample code snippet.

Sample Code Display Dialog Content:

```

IDEを開いて、対象のプロジェクトを開き、以下の手順に従ってください
* 以下のコンパイラ設定を行ってください
- "Define Preprocessor Symbol (-D)"またはこれに準ずるオプションにQE_EMWIN_CONFIGURATIONを追加してください
- "Include Directories (-I)"またはこれに準ずるオプションに生成されたフォルダのパスを追加してください
* main()関数にサンプルコードを組み込んでください

This sample program display the GUI created by AppWizard on the LCD.
Please add this sample code in the main() function.

NOTE: THIS IS A TYPICAL EXAMPLE
-----/
#include "Generated/Resource.h"

void main(void) {
// your codes...
APPW_X_Setup();
APPW_Init(APPW_PROJECT_PATH);
APPW_CreatePersistentScreens();
APPW_CreateRoot(APPW_INITIAL_SCREEN, WM_HBKWIN);
while (1) {
while (GUI_Exec1()) {
APPW_Exec();
}
APPW_Exec();
GUI_Delay(5);
}
}

```

main.c File Content:

```

1  /******
2  *This sample program display the GUI created by AppWizard on the LCD.
3  *Please add this sample code in the main() function.
4  *
5  * NOTE: THIS IS A TYPICAL EXAMPLE
6  ******/
7
8  #include "Generated/Resource.h"
9
10 void main(void) {
11 // your codes...
12 APPW_X_Setup();
13 APPW_Init(APPW_PROJECT_PATH);
14 APPW_CreatePersistentScreens();
15 APPW_CreateRoot(APPW_INITIAL_SCREEN, WM_HBKWIN);
16 while (1) {
17 while (GUI_Exec1()) {
18 APPW_Exec();
19 }
20 APPW_Exec();
21 GUI_Delay(5);
22 }
23 }

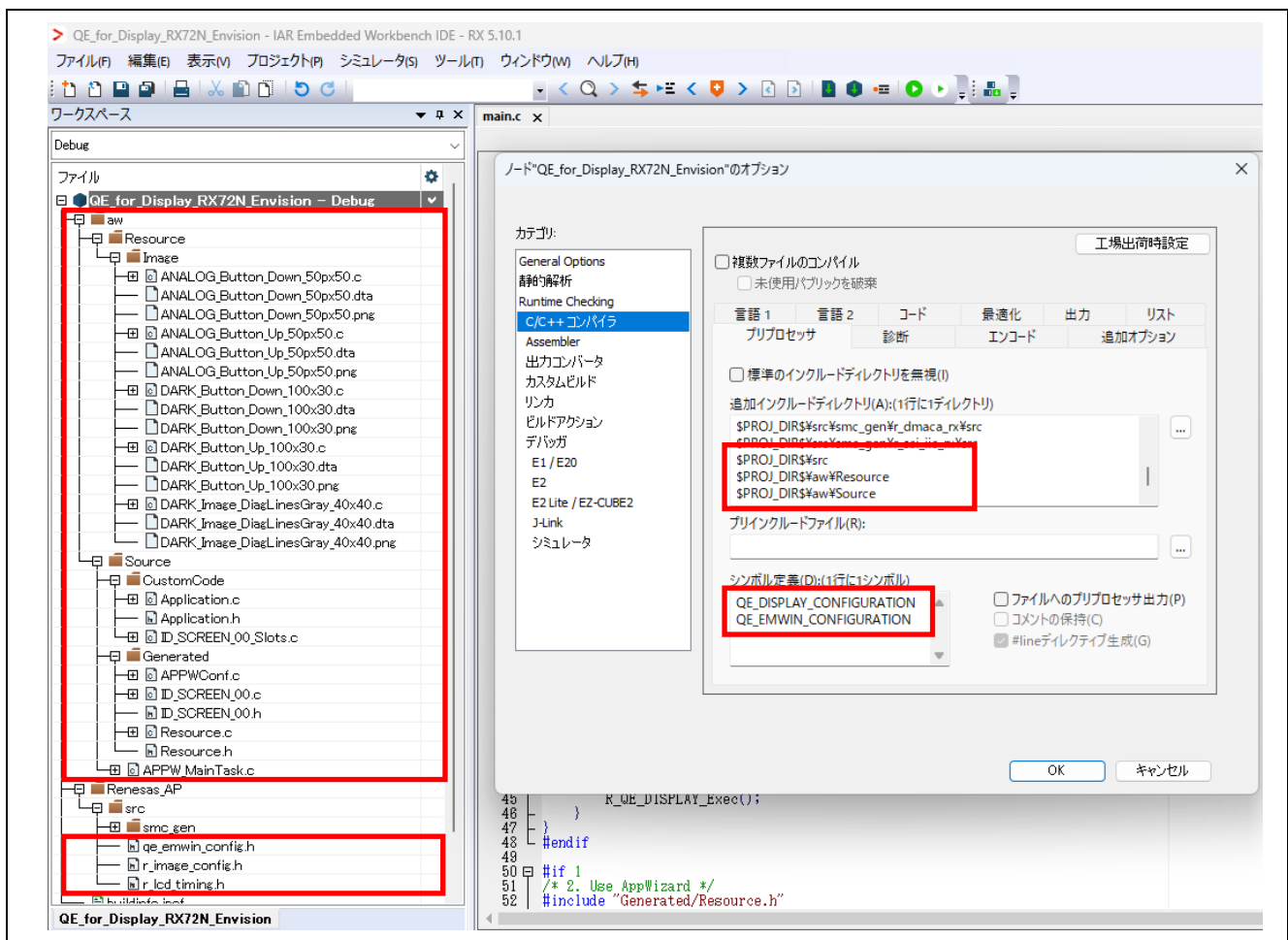
```

33. 出力された以下のファイルをプロジェクトのワークスペースにビルド対象として追加し、EWRX の [プロジェクト(P)]>[オプション(O)]>[C/C++コンパイラ]>[プリプロセッサ]>[追加インクルードディレクトリ(A)]にファイルへのパスを追加してください。(aw¥Simulation 以下のファイルは追加しません。)

- r_lcd_timing.h
- r_image_config.h
- qe_emwin_config.h
- aw¥Resource 以下のファイル
- aw¥Source 以下のファイル

34. EWRX の [プロジェクト(P)]>[オプション(O)]>[C/C++コンパイラ]>[プリプロセッサ]>[シンボル定義(D)]に次の定義を追加してください。

- QE_DISPLAY_CONFIGURATION
- QE_EMWIN_CONFIGURATION



35. EWRX の[プロジェクト(P)]>[オプション(O)]>[General Options]>[スタック/ヒープ]>[ヒープサイズ(H)]の値を、スマート・コンフィグレータで[r_bsp]コンポーネント>[Heap size]に対して設定した値に変更します。

The screenshot shows the IAR IDE interface. The main window is titled "ソフトウェアコンポーネント設定" (Software Component Settings) for the project "*QE_for_Display_RX72N_Envision.scfg". The left sidebar shows a tree view of components, with "r_bsp" highlighted under the "ジェネリック" (Generic) category. The main area displays a table of properties for the selected component:

| プロパティ | 値 |
|--|-----------------|
| Configurations | |
| # User stack setting | 2 stacks |
| # User stack size | 0x1000 |
| # Interrupt stack size | 0x400 |
| # Heap size | 0x4000 |
| # Initializes C input and output library functions | Disable |
| # Enable user stdio charget function | Use BSP charget |
| # User stdio charget function name | my_stdio_charg |
| # Enable user stdio charput function | Use BSP charput |
| # User stdio charput function name | my_stdio_charp |
| # Processor Mode | Stay in Supen |
| # ID code 1 | 0xFFFFFFFF |
| # ID code 2 | 0xFFFFFFFF |
| # ID code 3 | 0xFFFFFFFF |
| # ID code 4 | 0xFFFFFFFF |
| # Serial programmer connection select | |
| # ROM Cache Enable Register | |

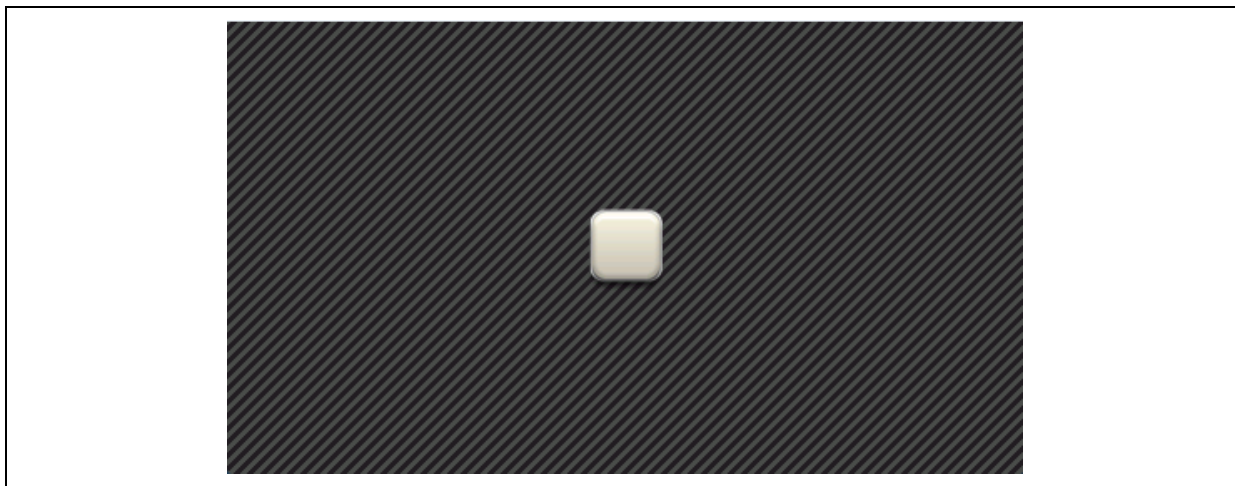
An "オプション" (Options) dialog box is open, showing the "General Options" category. The "ターゲット" (Target) is "ライブラリアクション" (Library Action). The "出力" (Output) is "ライブラリアクション2" (Library Action 2). The "ライブラリ構成" (Library Configuration) is "スタック/ヒープ" (Stack/Heap). The "ユーザーモードスタックサイズ(U):" (User mode stack size) is set to "0x800". The "ヒープサイズ(H):" (Heap size) is set to "0x4000". The "スーパーバイザモードスタックサイズ(S):" (Supervisor mode stack size) is set to "0x800".

36. LCD ワークフロー(QE)ビュー[GUI 描画ツールの設定]>[情報設定]にて、DRW2D を[使用する]に設定している場合(手順 15)は、画像データを 4 バイトアライメントのアドレスに配置する必要があります。以下の FAQ を参照して、画像データのアライメントを指定してください。

- Renesas Customer Hub FAQ 2001488 :
<https://ja-support.renesas.com/knowledgeBase/20857269>

37. 4.5 プロジェクトのビルド を参照し、プロジェクトをビルドしてください。

38. 4.6 デバッガ接続とプログラムの実行 を参照し、デバッガの設定を行い、プロジェクトを実行してください。ディスプレイに GUI で作成した画面が表示されます。ボタンをタッチして、設定したようにボタンのイメージが変化することを確認してください。



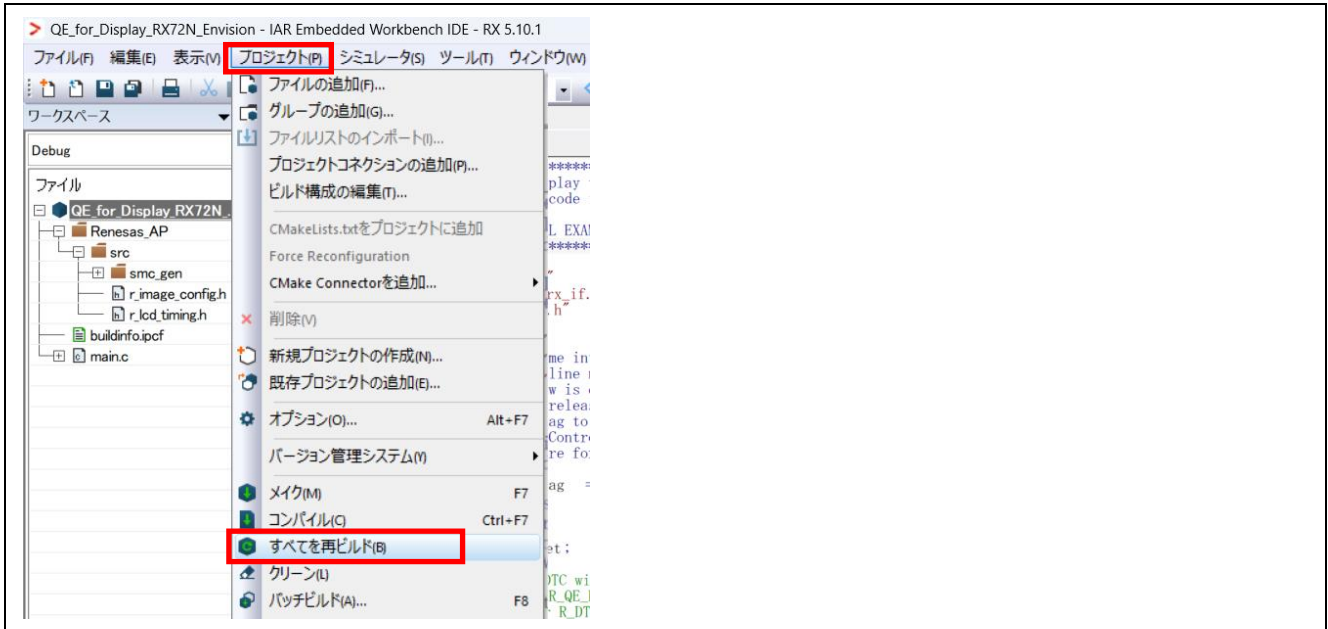
39. QE Display FIT モジュールを導入している場合は、作成した画面を表示させたまま、リアルタイムで LCD の調整を行うことができます。

調整の手順については 4.4.2 LCD の調整(描画ツールなし)の手順 32~38 を参照してください。

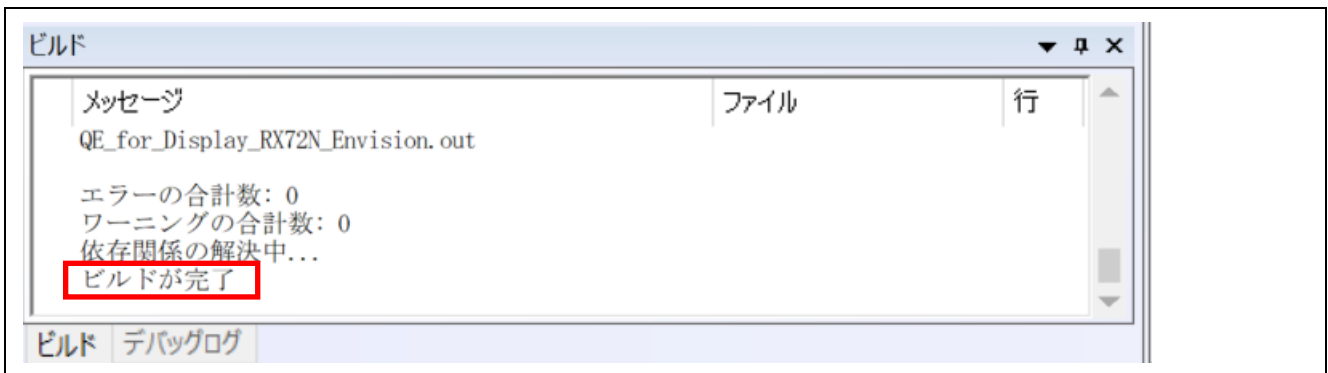
4.5 プロジェクトのビルド

以下の手順に従い、プロジェクトをビルドしてロードモジュールを作成してください。

1. [プロジェクト(P)]>[すべてを再ビルド(B)]をクリックしてください。

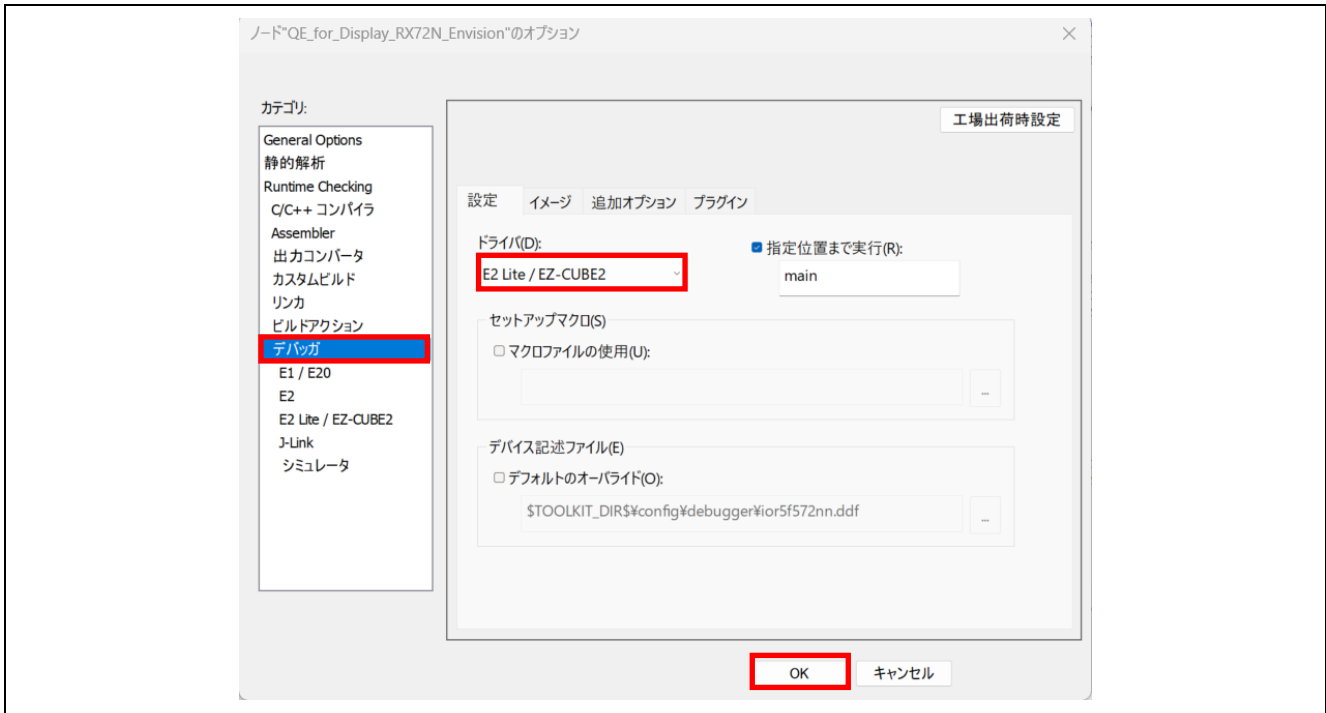


2. [ビルド]パネルに「ビルドが完了」と表示されたらビルド完了です。

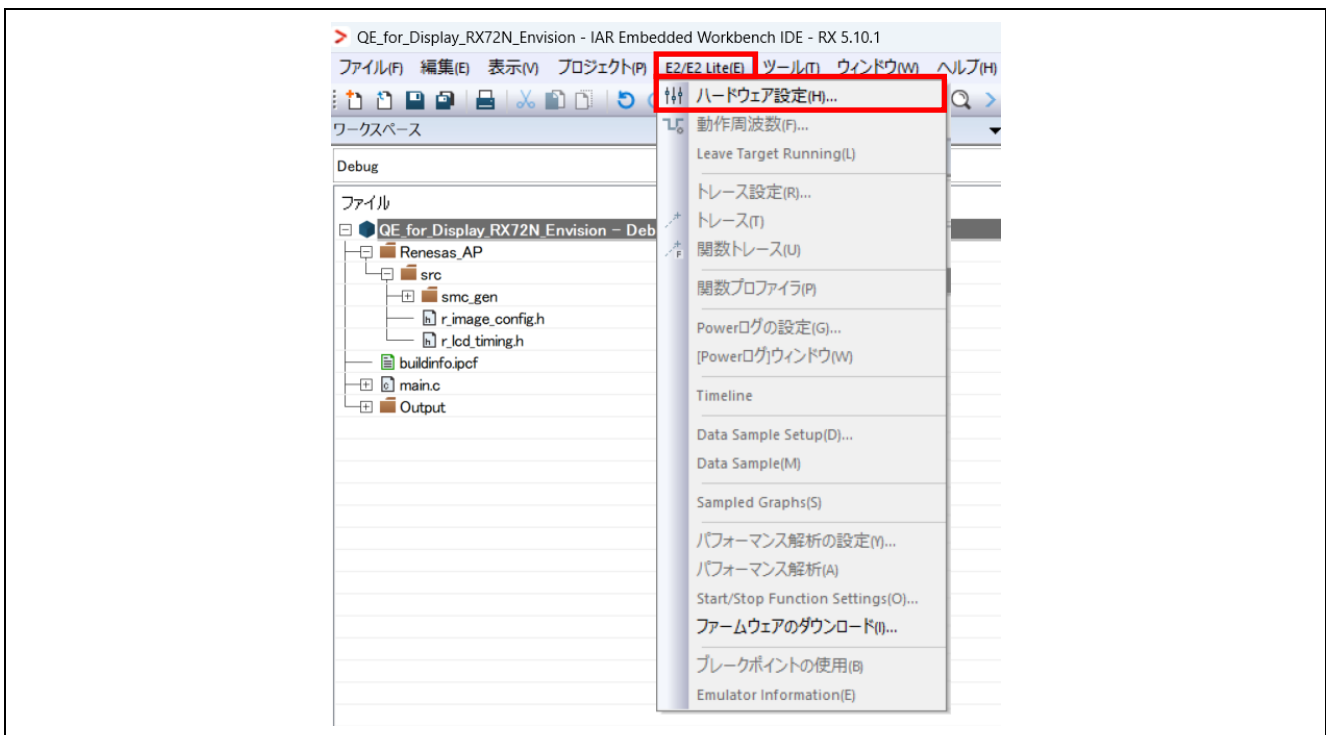


4.6 デバッガ接続とプログラムの実行

1. EWRX のメニューから[プロジェクト(P)]>[オプション(O)]をクリックしてください。
2. [オプション]ダイアログで[デバッガ]を選択し、[ドライバ(D)]で使用するデバッガ(例: E2 Lite)を設定して[OK]をクリックしてください。



3. メニューに[E2/E2 Lite(E)]が追加されるので、[E2/E2 Lite(E)]>[ハードウェア設定]をクリックしてください。



4. [ハードウェア設定]ダイアログで、[MCU]タブを選択してください。
5. [入カクロック(EXTAL)]、[I[CLK frequency(I)]と[通信]の設定と値をボードに合わせて設定します。ボードの設定は、2 本ガイドで使用する環境 を参照してください。
6. ボードに合わせ、[エミュレータからターゲットに電源を供給しますか?(最大 200mA)]の設定と値を変更してください。

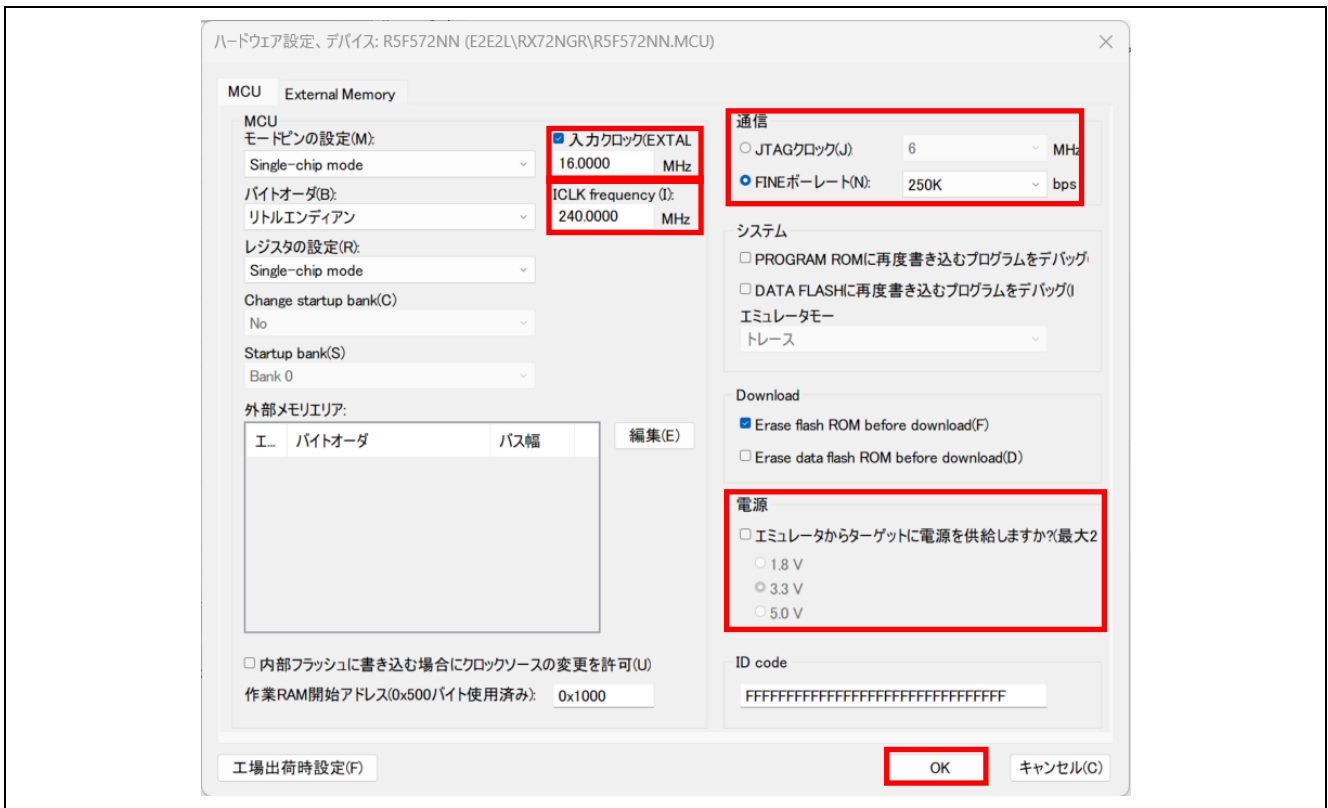
表 4.13 エミュレータからの電源供給

| 評価ボード | エミュレータからの電源供給 |
|----------------------------------|---------------|
| RSK RX72N RSK RX65N | なし |
| Envision RX72N Envision RX65N | なし |

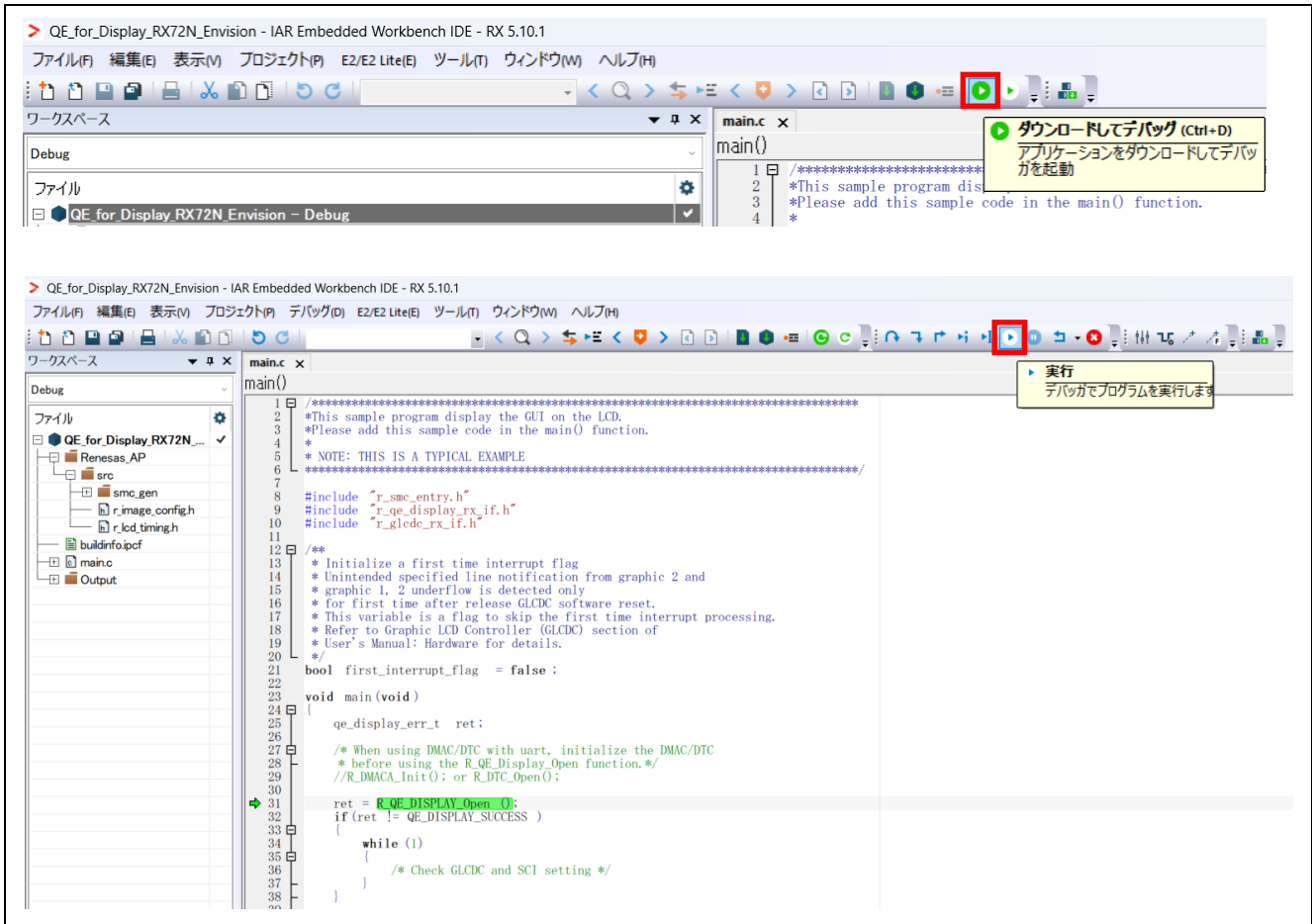
注意：

RSK RX72N、RSK RX65N への電源供給については、安定化された(最小 10W) DC 出力でセンタープラスの外部電源をご使用ください。

7. 設定が完了したら[OK]をクリックしてください。



8. ツールバーの[ダウンロードしてデバッグ]をクリックしてください。
9. プログラムが実行され、main 関数の先頭でブレークします。ツールバーの[実行]をクリックしてください。



5. ハードウェア説明

5.1 ハードウェア構成

本アプリケーションノートで使用する LCD パネルを表 5.1 に示します。

表 5.1 サンプルで使用する LCD パネル

| ボード | LCD パネル製品情報 |
|----------------------------------|---|
| RSK RX72N RSK RX65N | メーカー: Newhaven Display 社製 型番: NHD-4.3-480272EF-ATXL#-CTP 画面サイズ: 480 × 272 同期信号: VS、HS、DE (3 信号) タッチコントローラ搭載 |
| Envision RX72N Envision RX65N | メーカー: EastRising 社製 型番: ER-TFT043-3 画面サイズ: 480 × 272 同期信号: VS、HS、DE (3 信号) タッチコントローラ搭載 |

5.2 端子機能

各 RSK および Envision で使用する端子と機能を以下に示します。使用する製品に合わせて端子を選択してください。なお、端子機能は Smart Configurator、およびスタンドアロン版 QE により自動で設定されず。

表 5.2 使用端子と機能 (RSK RX72N)

| 接続デバイス | 端子名 | 入出力 | 内容 |
|----------------------------|-------------------|---------------|---------------|
| NHD-4.3-480272EF-ATXL#-CTP | P14/LCD_CLK-B | 出力 | パネルクロック出力 |
| | P13/LCD_TCON 0-B | 出力 | 同期信号(VSYNC)出力 |
| | PJ2/LCD_TCON 2-B | 出力 | 同期信号(HSYNC)出力 |
| | PB1/LCD_TCON 3-B | 出力 | 同期信号(DE)出力 |
| | PC5/LCD_DATA 0-B | 出力 | LCD 信号出力 R[3] |
| | P82/LCD_DATA 1-B | 出力 | LCD 信号出力 R[4] |
| | P81/LCD_DATA 2-B | 出力 | LCD 信号出力 R[5] |
| | P80/LCD_DATA 3-B | 出力 | LCD 信号出力 R[6] |
| | PC4/LCD_DATA 4-B | 出力 | LCD 信号出力 R[7] |
| | P55/LCD_DATA 5-B | 出力 | LCD 信号出力 G[2] |
| | P54/LCD_DATA 6-B | 出力 | LCD 信号出力 G[3] |
| | P11/LCD_DATA 7-B | 出力 | LCD 信号出力 G[4] |
| | P83/LCD_DATA 8-B | 出力 | LCD 信号出力 G[5] |
| | PC7/LCD_DATA 9-B | 出力 | LCD 信号出力 G[6] |
| | PC6/LCD_DATA 10-B | 出力 | LCD 信号出力 G[7] |
| | PJ0/LCD_DATA 11-B | 出力 | LCD 信号出力 B[3] |
| | P85/LCD_DATA 12-B | 出力 | LCD 信号出力 B[4] |
| P84/LCD_DATA 13-B | 出力 | LCD 信号出力 B[5] | |
| P57/LCD_DATA 14-B | 出力 | LCD 信号出力 B[6] | |
| P56/LCD_DATA 15-B | 出力 | LCD 信号出力 B[7] | |

| 接続デバイス | 端子名 | 入出力 | 内容 |
|--------|------------------------------|-----|--------------------------------------|
| | PQ1/SSCL11 | 入出力 | タッチコントローラ接続 I ² C クロック入出力 |
| | PQ2/SSDA11 | 入出力 | タッチコントローラ接続 I ² C データ入出力 |
| | P27/汎用入出力ポート | 出力 | バックライト |
| | PK4/汎用入出力ポート | 出力 | パネルリセット |
| | PL3/汎用入出力ポート ^(注1) | 出力 | タッチコントローラリセット |

注 1： PL3 の使用には抵抗の変更が必要です。詳しくは評価ボードのユーザーズマニュアルを参照してください。

表 5.3 使用端子と機能 (Envision RX72N)

| 接続デバイス | 端子名 | 入出力 | 内容 |
|-------------|-------------------|-----------|-------------------------------------|
| ER-TFT043-3 | PB5/LCD_CLK-B | 出力 | パネルクロック出力 |
| | PB4/LCD_TCON 0-B | 出力 | 同期信号(VSYNC)出力 |
| | PB2/LCD_TCON 2-B | 出力 | 同期信号(HSYNC)出力 |
| | PB1/LCD_TCON 3-B | 出力 | 同期信号(DE)出力 |
| | PB0/LCD_DATA 0-B | 出力 | LCD 信号出力 B[3] |
| | PA7/LCD_DATA 1-B | 出力 | LCD 信号出力 B[4] |
| | PA6/LCD_DATA 2-B | 出力 | LCD 信号出力 B[5] |
| | PA5/LCD_DATA 3-B | 出力 | LCD 信号出力 B[6] |
| | PA4/LCD_DATA 4-B | 出力 | LCD 信号出力 B[7] |
| | PA3/LCD_DATA 5-B | 出力 | LCD 信号出力 G[2] |
| | PA2/LCD_DATA 6-B | 出力 | LCD 信号出力 G[3] |
| | PA1/LCD_DATA 7-B | 出力 | LCD 信号出力 G[4] |
| | PA0/LCD_DATA 8-B | 出力 | LCD 信号出力 G[5] |
| | PE7/LCD_DATA 9-B | 出力 | LCD 信号出力 G[6] |
| | PE6/LCD_DATA 10-B | 出力 | LCD 信号出力 G[7] |
| | PE5/LCD_DATA 11-B | 出力 | LCD 信号出力 R[3] |
| | PE4/LCD_DATA 12-B | 出力 | LCD 信号出力 R[4] |
| | PE3/LCD_DATA 13-B | 出力 | LCD 信号出力 R[5] |
| | PE2/LCD_DATA 14-B | 出力 | LCD 信号出力 R[6] |
| | PE1/LCD_DATA 15-B | 出力 | LCD 信号出力 R[7] |
| | | P33/SSCL6 | 入出力 |
| | P32/SSDA6 | 入出力 | タッチコントローラ接続 I ² C データ入出力 |
| | P67/汎用入出力ポート | 出力 | バックライト |
| | PB3/汎用入出力ポート | 出力 | パネルリセット |
| | P66/汎用入出力ポート | 出力 | タッチコントローラリセット |

表 5.4 使用端子と機能 (RSK RX65N)

| 接続デバイス | 端子名 | 入出力 | 内容 |
|----------------------------|------------------|-----|---------------|
| NHD-4.3-480272EF-ATXL#-CTP | PB5/LCD_CLK-B | 出力 | パネルクロック出力 |
| | PB4/LCD_TCON 0-B | 出力 | 同期信号(VSYNC)出力 |
| | PB2/LCD_TCON 2-B | 出力 | 同期信号(HSYNC)出力 |
| | PB1/LCD_TCON 3-B | 出力 | 同期信号(DE)出力 |
| | PB0/LCD_DATA 0-B | 出力 | LCD 信号出力 R[3] |

| 接続デバイス | 端子名 | 入出力 | 内容 |
|--------|-------------------|-----|--------------------------------------|
| | PA7/LCD_DATA 1-B | 出力 | LCD 信号出力 R[4] |
| | PA6/LCD_DATA 2-B | 出力 | LCD 信号出力 R[5] |
| | PA5/LCD_DATA 3-B | 出力 | LCD 信号出力 R[6] |
| | PA4/LCD_DATA 4-B | 出力 | LCD 信号出力 R[7] |
| | PA3/LCD_DATA 5-B | 出力 | LCD 信号出力 G[2] |
| | PA2/LCD_DATA 6-B | 出力 | LCD 信号出力 G[3] |
| | PA1/LCD_DATA 7-B | 出力 | LCD 信号出力 G[4] |
| | PA0/LCD_DATA 8-B | 出力 | LCD 信号出力 G[5] |
| | PE7/LCD_DATA 9-B | 出力 | LCD 信号出力 G[6] |
| | PE6/LCD_DATA 10-B | 出力 | LCD 信号出力 G[7] |
| | PE5/LCD_DATA 11-B | 出力 | LCD 信号出力 B[3] |
| | PE4/LCD_DATA 12-B | 出力 | LCD 信号出力 B[4] |
| | PE3/LCD_DATA 13-B | 出力 | LCD 信号出力 B[5] |
| | PE2/LCD_DATA 14-B | 出力 | LCD 信号出力 B[6] |
| | PE1/LCD_DATA 15-B | 出力 | LCD 信号出力 B[7] |
| | P01/SSCL6 | 入出力 | タッチコントローラ接続 I ² C クロック入出力 |
| | P00/SSDA6 | 入出力 | タッチコントローラ接続 I ² C データ入出力 |
| | PB7/汎用入出力ポート | 出力 | バックライト |
| | P97/汎用入出力ポート | 出力 | パネルリセット |

表 5.5 使用端子と機能 (Envision RX65N)

| 接続デバイス | 端子名 | 入出力 | 内容 |
|-------------|-------------------|-----|--------------------------------------|
| ER-TFT043-3 | PB5/LCD_CLK-B | 出力 | パネルクロック出力 |
| | PB4/LCD_TCON 0-B | 出力 | 同期信号(VSYNC)出力 |
| | PB2/LCD_TCON 2-B | 出力 | 同期信号(HSYNC)出力 |
| | PB1/LCD_TCON 3-B | 出力 | 同期信号(DE)出力 |
| | PB0/LCD_DATA 0-B | 出力 | LCD 信号出力 B[3] |
| | PA7/LCD_DATA 1-B | 出力 | LCD 信号出力 B[4] |
| | PA6/LCD_DATA 2-B | 出力 | LCD 信号出力 B[5] |
| | PA5/LCD_DATA 3-B | 出力 | LCD 信号出力 B[6] |
| | PA4/LCD_DATA 4-B | 出力 | LCD 信号出力 B[7] |
| | PA3/LCD_DATA 5-B | 出力 | LCD 信号出力 G[2] |
| | PA2/LCD_DATA 6-B | 出力 | LCD 信号出力 G[3] |
| | PA1/LCD_DATA 7-B | 出力 | LCD 信号出力 G[4] |
| | PA0/LCD_DATA 8-B | 出力 | LCD 信号出力 G[5] |
| | PE7/LCD_DATA 9-B | 出力 | LCD 信号出力 G[6] |
| | PE6/LCD_DATA 10-B | 出力 | LCD 信号出力 G[7] |
| | PE5/LCD_DATA 11-B | 出力 | LCD 信号出力 R[3] |
| | PE4/LCD_DATA 12-B | 出力 | LCD 信号出力 R[4] |
| | PE3/LCD_DATA 13-B | 出力 | LCD 信号出力 R[5] |
| | PE2/LCD_DATA 14-B | 出力 | LCD 信号出力 R[6] |
| | PE1/LCD_DATA 15-B | 出力 | LCD 信号出力 R[7] |
| | P01/SSCL6 | 入出力 | タッチコントローラ接続 I ² C クロック入出力 |

| | | | |
|--|--------------|-----|-------------------------------------|
| | P00/SSDA6 | 入出力 | タッチコントローラ接続 I ² C データ入出力 |
| | P66/汎用入出力ポート | 出力 | バックライト |
| | P63/汎用入出力ポート | 出力 | パネルリセット |
| | P07/汎用入出力ポート | 出力 | タッチコントローラリセット |

6. スタンドアロン版 QE の使用方法

本章では実際のディスプレイ調整の流れに従いスタンドアロン版 QE の使用方法について説明します。スタンドアロン版 QE の機能詳細につきましては、スタンドアロン版 QE に同梱のヘルプを参照ください。

6.1 スタンドアロン版 QE の起動

¥QE-Display¥eclipse¥qe-display.exe をダブルクリックしてスタンドアロン版 QE を起動してください。

(図 6.1)。

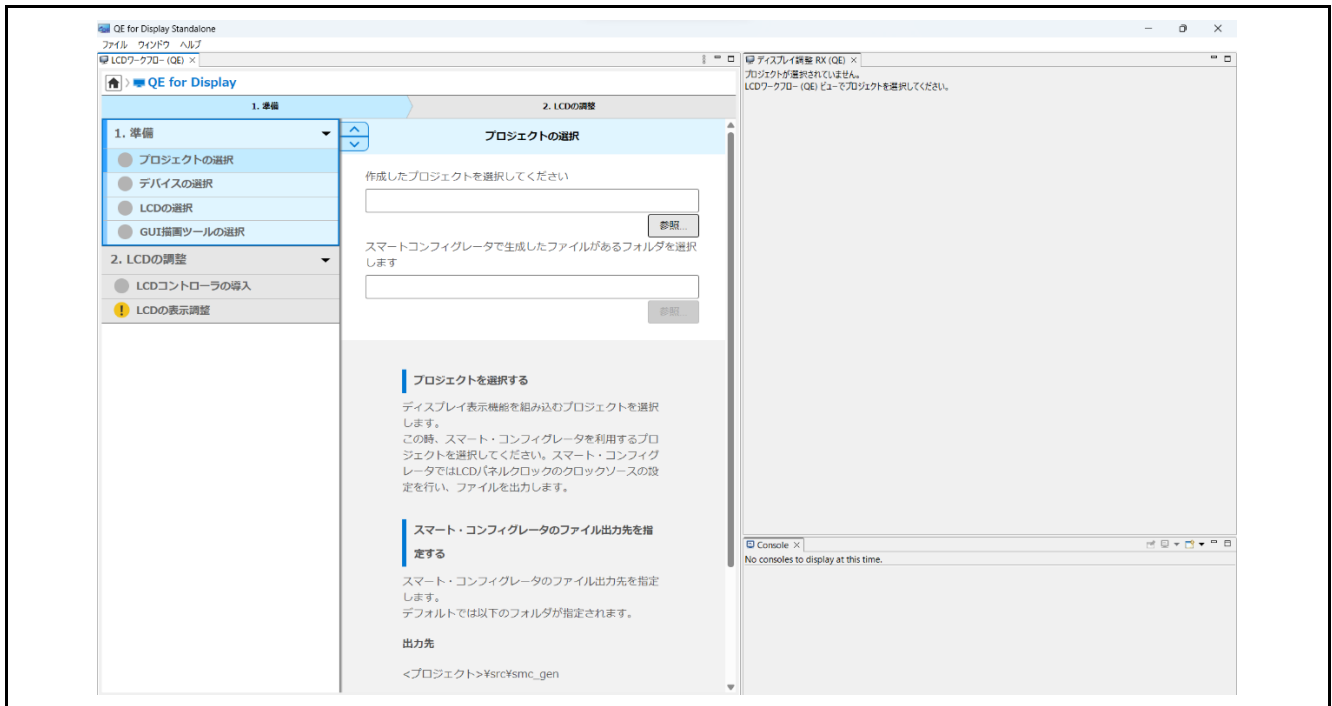


図 6.1 スタンドアロン版 QE の起動画面

注意：

PC に WebView2 ランタイムがインストールされていない環境では、ワークフローを表示できません。その場合は、Microsoft 社の Web ページから WebView2(x64 版)をインストールしてください。

- Renesas Customer Hub FAQ 3000670 :
<https://ja-support.renesas.com/knowledgeBase/20814209>

スタンドアロン版 QE ワークフローの[1. 準備]>[プロジェクトの選択]でプロジェクトを選択すると、ディスプレイ調整ビューを開くことができます。(図 6.2)。

図 6.2 に示すブロック図は、GLCDC の H/W ブロック図を表しており、画像データが出力されるまでの経路と、各種画質補正が実施される位置関係を知ることができます。また、ブライトネス、コントラストなどの画質調整内容をクリックすることで、画質調整タブに遷移し、各種調整が可能です。

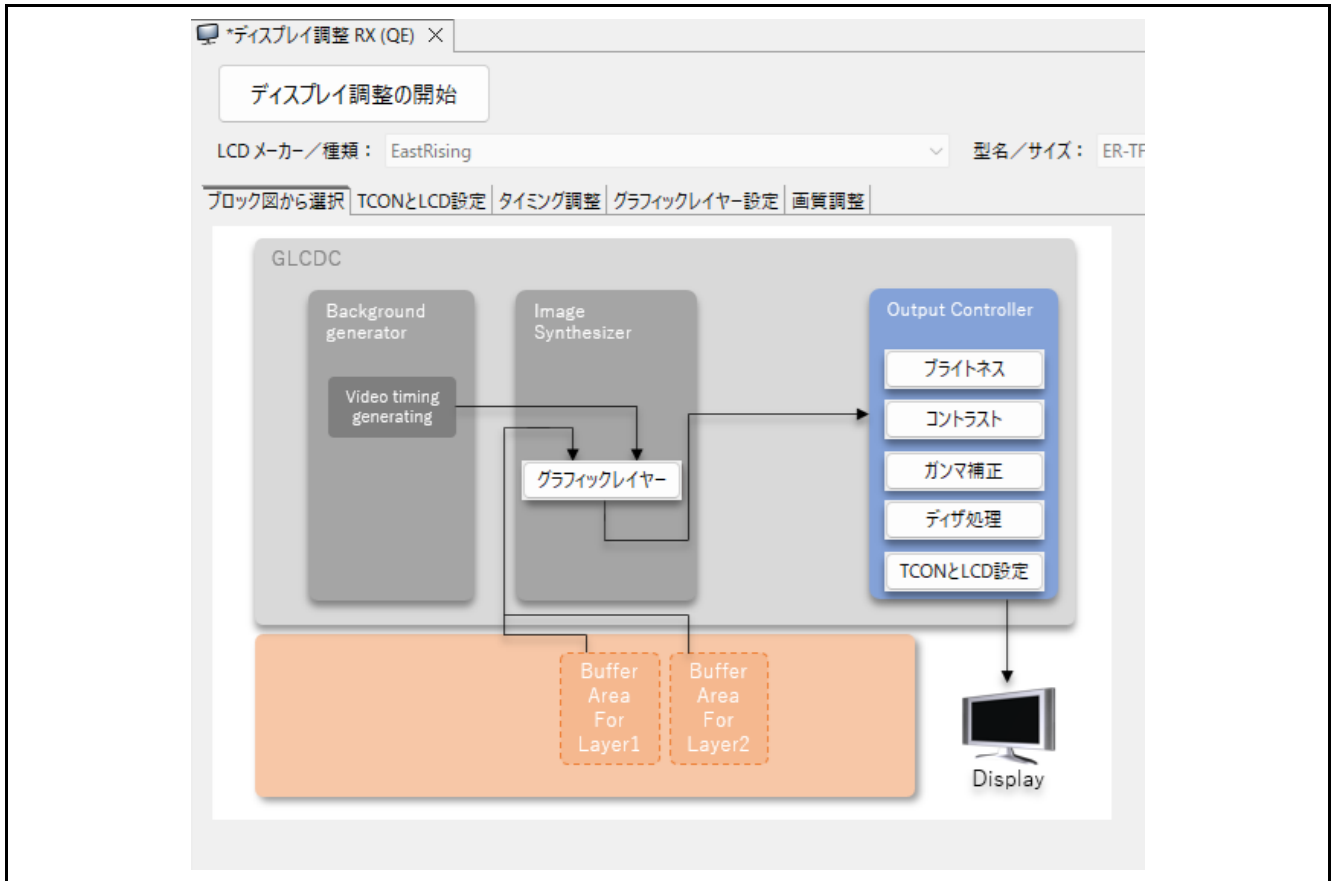


図 6.2 ディスプレイ調整 RX (QE)ビュー

6.2 LCD パネルデータの設定

ユーザが開発するシステムに接続する LCD パネルの情報を設定します。開発システムにディスプレイを接続するには LCD パネルの仕様とディスプレイコントローラの仕様を摺り合せ、設定可能かつ最適な設定値を見つけ出す必要があります。設定された情報はその際の比較情報として使用されます。

RSK に搭載の LCD は、Newhaven Display International 社製 NHD-4.3-480272EF-ATXL#-CTP です。また Envision に搭載の LCD は、EastRising 社製 ER-TFT043-3 です。

LCD ワークフロー(QE)で使用ボード設定済みのプロジェクトを選択すると、該当の LCD パネルの情報が表示されます。

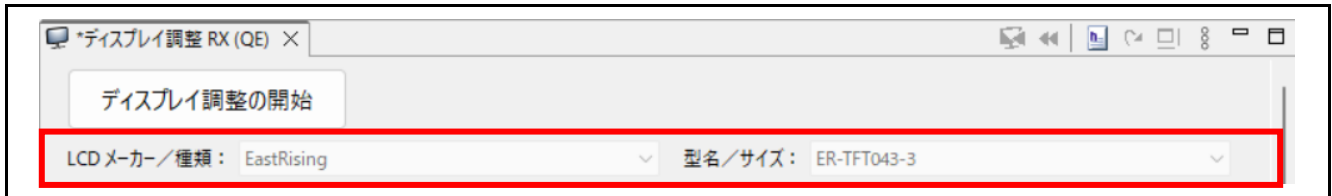


図 6.3 LCD パネル選択

LCD パネルの情報設定では表示方式の設定機能があります。表示方式は 3 つのパターンより選択し設定します。RSK および Envision 搭載の LCD パネルは表示方式 3(Vsync 信号、Hsync 信号、DE 信号を使用する方式)を採用しています。

LCD パネルの情報設定方法詳細については、7. LCD パネルデータの設定詳細 を参照してください。

6.3 制御信号の出力設定

ディスプレイ調整 RX(QE) の[TCON と LCD 設定]タブを選択し、制御信号の設定を行います(図 6.4)。

このダイアログでは、以下に記載する制御信号の出力設定が可能です。

[パネルドライバ信号(TCON)の出力選択]

出力端子の選択 :

LCD_TCON0~LCD_TCON3 端子へ出力(TCON0~TCON3)

制御信号の極性 :

正極性(High Active)

負極性(Low Active)

[LCD の設定]

LCD 出力フォーマット :

24bit RGB888 出力 (24bit(GLCDC_OUT_FORMAT_24BITS_RGB888))

18bit RGB666 出力 (18bit(GLCDC_OUT_FORMAT_18BITS_RGB666))

16bit RGB565 出力 (16bit(GLCDC_OUT_FORMAT_16BITS_RGB565))

データ出力のタイミング :

パネルクロックの立ち上がりで出力 (Rising(GLCDC_SIGNAL_SYNC_EDGE_RISING))

パネルクロックの立ち下がりで出力 (Falling(GLCDC_SIGNAL_SYNC_EDGE_FALLING))

背景色 (バックグラウンド) :

0x00000000~0x00FFFFFF

出力データのビットエンディアン :

Little Endian (GLCDC_ENDIAN_LITTLE)

Big Endian (GLCDC_ENDIAN_BIG)

出力データのピクセル順序 :

RGB (GLCDC_COLOR_ORDER_RGB)

BGR (GLCDC_COLOR_ORDER_BGR)

[LCD のバックライト制御]

制御する/しないの選択

ポート番号の選択 :

PORT0~PORTJ

ビット位置の選択 :

BIT0~BIT7

制御信号の極性 :

Low Active

High Active

[LCD のリセット制御]

制御する/しないの選択

ポート番号の選択 :

PORT0~PORTJ

ビット位置の選択 :

BIT0~BIT7

制御信号の極性 :

Low Active

High Active

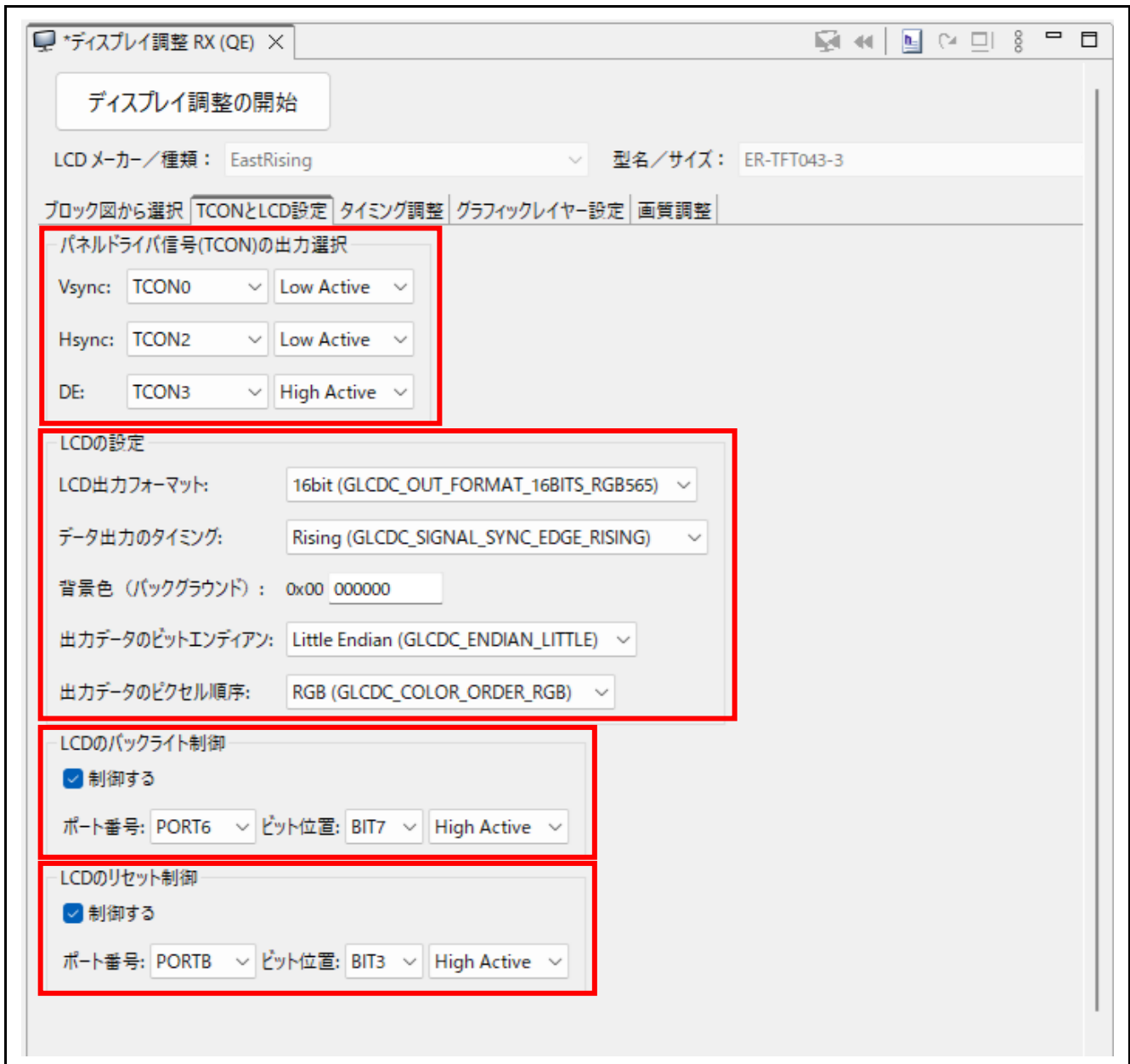


図 6.4 TCON と LCD 設定

各 RSK および Envision での設定はボード仕様より以下となります。

表 6.1 アプリケーションで使用する TCON と LCD 設定値

| | RSK RX72N | RSK RX65N | Envision RX72N | Envision RX65N |
|---------------------|--|-----------|--|----------------|
| 出力端子の選択 | | | | |
| Vsync | TCON0 | | TCON0 | |
| Hsync | TCON2 | | TCON2 | |
| DE | TCON3 | | TCON3 | |
| 制御信号の極性 | | | | |
| Vsync | 負極性(Low Active) | | 負極性(Low Active) | |
| Hsync | 負極性(Low Active) | | 負極性(Low Active) | |
| DE | 正極性(High Active) | | 正極性(High Active) | |
| LCD 出力フォーマット | 16bit RGB565 出力 (16bit(GLCDC_OUT_FORMAT_16 BITS_RGB565)) | | 16bit RGB565 出力 (16bit(GLCDC_OUT_FORMAT_16 BITS_RGB565)) | |
| データ出力のタイミング | パネルクロックの立ち上がりで出力 (Rising(GLCDC_SIGNAL_SYNC_E DGE_RISING)) | | パネルクロックの立ち上がりで出力 (Rising(GLCDC_SIGNAL_SYNC_E DGE_RISING)) | |
| 背景色 (バックグラウンド) | 0x00000000 | | 0x00000000 | |
| 出力データのビット エンディアン | Little Endian (GLCDC_ENDIAN_LITTLE) | | Little Endian (GLCDC_ENDIAN_LITTLE) | |
| 出力データのピクセル 順序 | BGR (GLCDC_COLOR_ORDER_BGR) | | RGB (GLCDC_COLOR_ORDER_RGB) | |
| LCD のバックライト制御 | | | | |
| 制御する/しない | 制御する | | 制御する | |
| ポート番号 | PORT2 | PORTB | PORT6 | PORT6 |
| ビット位置 | BIT7 | BIT7 | BIT7 | BIT6 |
| 制御信号の極性 | 正極性(High Active) | | 正極性(High Active) | |
| LCD のリセット制御 | | | | |
| 制御する/しない | 制御する | | 制御する | |
| ポート番号 | PORTK | PORT9 | PORTB | PORT6 |
| ビット位置 | BIT4 | BIT7 | BIT3 | BIT3 |
| 制御信号の極性 | 正極性(High Active) | | 正極性(High Active) | |

6.4 グラフィックレイヤー設定

ディスプレイ調整 RX(QE)の[グラフィックレイヤー設定]タブを選択し、グラフィックに関する設定を行います。

このダイアログでは、以下に記載する設定が可能です。

使用するグラフィックレイヤーの選択：

グラフィックレイヤー1

グラフィックレイヤー2

グラフィックレイヤー1 とグラフィックレイヤー2

[グラフィックレイヤー1 の設定]

画像の縦幅：

16～[タイミング調整]タブの VDP の値

画像の横幅：

16～[タイミング調整]タブの HDP の値

表示開始位置 (x 座標)：

0～[タイミング調整]タブの VDP-16 の値

表示開始位置 (y 座標)：

0～[タイミング調整]タブの HDP-16 の値

フレームバッファの先頭アドレス：

0x00000040～0xFFFFF0C0

出力データフォーマット：

ARGB8888 (GLCDC_IN_FORMAT_32BITS_ARGB8888)

RGB888 (GLCDC_IN_FORMAT_32BITS_RGB888)

RGB565 (GLCDC_IN_FORMAT_16BITS_RGB565)

ARGB1555 (GLCDC_IN_FORMAT_16BITS_ARGB1555)

ARGB4444 (GLCDC_IN_FORMAT_16BITS_ARGB4444)

CLUT8 (GLCDC_IN_FORMAT_CLUT8)

CLUT4 (GLCDC_IN_FORMAT_CLUT4)

CLUT1 (GLCDC_IN_FORMAT_CLUT1)

[グラフィックレイヤー2 の設定]

[グラフィックレイヤー1 の設定]と同様

[割り込みの設定]

VPOS 検出を許可する/しないの選択

VPOS 割り込みを許可する/しないの選択

コールバック関数を使用する/しないの選択

コールバック関数名：

任意の文字列

The screenshot shows the 'ディスプレイ調整 RX (QE)' application window. At the top, there are dropdown menus for 'LCD メーカー/種類' (EastRising) and '型名/サイズ' (ER-TFT043-3). Below these are tabs for 'ブロック図から選択', 'TCONとLCD設定', 'タイミング調整', 'グラフィックレイヤー設定', and '画質調整'. The 'グラフィックレイヤー設定' tab is active, showing a diagram of the display area with dimensions HDP, VDP, and image dimensions. Below the diagram, there are settings for two graphic layers and a section for interrupt settings. The 'グラフィックレイヤー-2' settings are highlighted with a red box.

使用するグラフィックレイヤーの選択: **グラフィックレイヤー-2**

グラフィックレイヤー-1の設定

画像の縦幅: 272

画像の横幅: 480

表示開始位置 (x座標): 0

表示開始位置 (y座標): 0

フレームバッファの先頭アドレス: 0x 00000040

出力データフォーマット: ARGB8888 (GLCDC_IN_FORMAT_32BITS_ARGB8888)

グラフィックレイヤー-2の設定

画像の縦幅: 272

画像の横幅: 480

表示開始位置 (x座標): 0

表示開始位置 (y座標): 0

フレームバッファの先頭アドレス: 0x 00800000

出力データフォーマット: RGB565 (GLCDC_IN_FORMAT_16BITS_RGB565)

割り込みの設定

VPOS検出を許可する

VPOS割り込みを許可する

コールバック関数を使用する

コールバック関数名: VSYNC_ISR

図 6.5 グラフィックレイヤー設定

各 RSK および Envision での設定はボード仕様より以下となります。

表 6.2 アプリケーションで使用するグラフィックレイヤー設定値

| | RSK RX72N | Envision RX72N | RSK RX65N | Envision RX65N |
|-------------------|--|--|--|--|
| 使用するグラフィックレイヤーの選択 | グラフィックレイヤー2 | グラフィックレイヤー2 | グラフィックレイヤー2 | グラフィックレイヤー2 |
| グラフィックレイヤー1 の設定 | | | | |
| 全項目 | 無効 | 無効 | 無効 | 無効 |
| グラフィックレイヤー2 の設定 | | | | |
| 画像の縦幅 | 272 | 272 | 272 | 272 |
| 画像の横幅 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| 表示開始位置 (x 座標) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 表示開始位置 (y 座標) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| フレームバッファの先頭アドレス | 0x00800000 | 0x00800000 | 0x00800000 | 0x00800000 |
| 出力データフォーマット | RGB565 (GLCDC_IN_FORMAT_16BITS_RGB565) | RGB565 (GLCDC_IN_FORMAT_16BITS_RGB565) | RGB565 (GLCDC_IN_FORMAT_16BITS_RGB565) | RGB565 (GLCDC_IN_FORMAT_16BITS_RGB565) |
| 割り込みの設定 | | | | |
| VPOS 検出を許可する | 許可する | 許可する | 許可する | 許可する |
| VPOS 割り込みを許可する | 許可する | 許可する | 許可する | 許可する |
| コールバック関数を使用する | 使用する | 使用する | 使用する | 使用する |
| コールバック関数名 | _VSYNC_ISR | _VSYNC_ISR | _VSYNC_ISR | _VSYNC_ISR |

6.5 LCD パネル制御信号タイミングの調整

デバッガを接続し[ディスプレイ調整の開始]ボタンをクリックすると、[接続設定]ダイアログが開きます。GLCDC パラメータファイルを出力し、サンプルコードを実装したプログラムを実行します。[ボーレート]、[COM ポート]を選択し、[調整を開始する]ボタンをクリックすると、ディスプレイの調整を開始します。

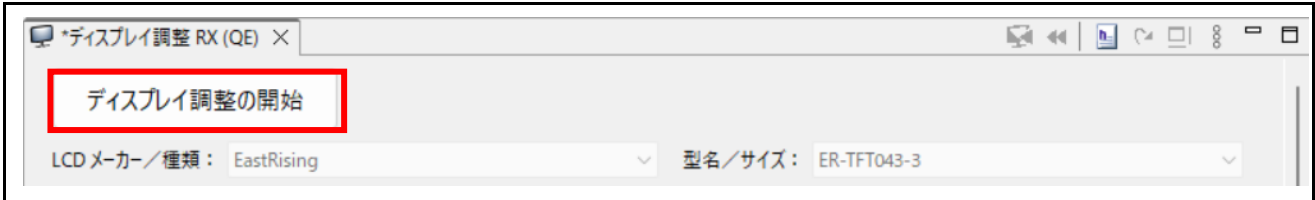


図 6.6 [ディスプレイ調整の開始]ボタン

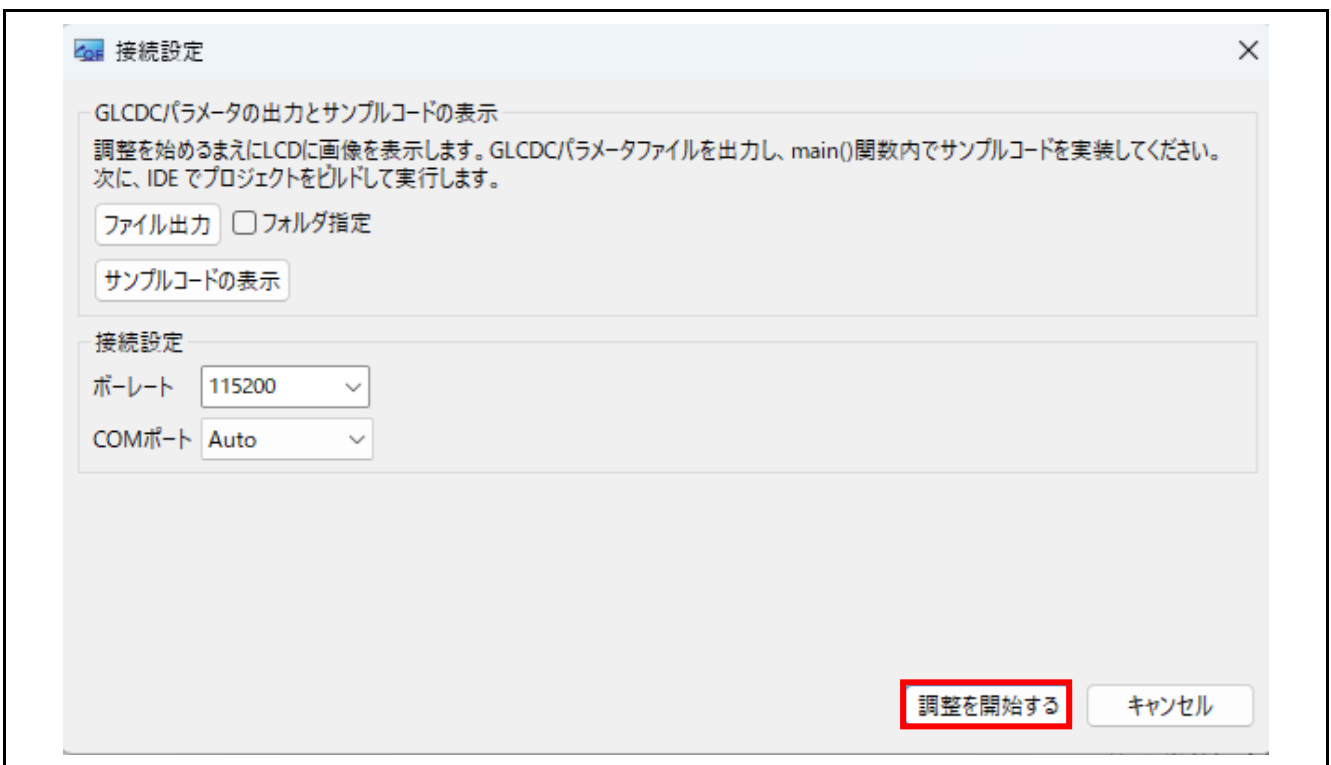


図 6.7 [接続設定]ダイアログ

ディスプレイ調整中は、「調整を行ってください。プログラムの再開、リセットはしないでください。」と表示され、[ディスプレイ調整の開始]ボタンが[ディスプレイ調整の終了]ボタンに変わります。ディスプレイ調整の間、図 6.8 に示す設定値を変更することで制御信号タイミングの変更が可能です。変更した設定値を本ツールより GLCDC のレジスタに書き込み、ボード上の LCD パネルに反映できます。

ディスプレイ調整 RX (QE)

調整を行ってください。プログラムの再開、リセットはしないでください。

ディスプレイ調整の終了

LCD メーカー/種類: EastRising 型名/サイズ: ER-TFT043-3

ブロック図から選択 TCONとLCD設定 **タイミング調整** グラフィックレイヤー設定 画質調整

タイミング調整

PLL回路周波数[MHz]: 240.000000 パネルクロック周波数[MHz]: 10.000000 自動調整

VPW 5

VBP 5

VDP 272

VFP 5

VTP 287

HTP

VPW

VBP

VDP

VFP

VTP

HPW HBP HDP HFP

HPW 35 HBP 35 HDP 480 HFP 36 HTP 586

| | 値 | 規定値 | 差分 |
|---------------|------|------|-----|
| リフレッシュレート[Hz] | 59.5 | 59.5 | 0.0 |
| 水平周波数[kHz] | 17.1 | 17.1 | 0.0 |

(左: 設定値をレジスタに設定 右: 変更をリアルタイムでレジスタへ設定)

図 6.8 制御信号タイミングの調整

パネルクロック周波数はコンボボックスから選択します。選択したパネルクロック周波数はリフレッシュレートの算出に使用され、画面下部に LCD パネル推奨値との差分として表示されます。初期値は LCD パネルの推奨値が設定されています。

各パラメータはスピンボックスで調整します。調整値が赤く表示された場合は、GLCDC の仕様または LCD パネル仕様の範囲外の値であることを意味します。この場合、GLCDC および LCD パネルの仕様範囲内の値となるよう調整してください。GLCDC の仕様が許容する値の範囲は、赤く表示された調整値へマウスをポイントすることで確認することができます。

RSK では[デフォルトに戻す]ボタンで調整値をデフォルト（RSK 搭載の LCD パネル仕様）に戻すと、LCD パネルの水平フロントポーチ(HFP)の推奨値は 2 となっており、GLCDC の仕様範囲から外れているため変更が必要となります。よって LCD パネル、GLCDC の仕様を満たす 3 以上へ変更します。これにより、調整値の表示が赤から黒に変わります。

調整値を決定したところで、本ツール上から GLCDC のレジスタに調整値を書き込み、結果を確認できます。

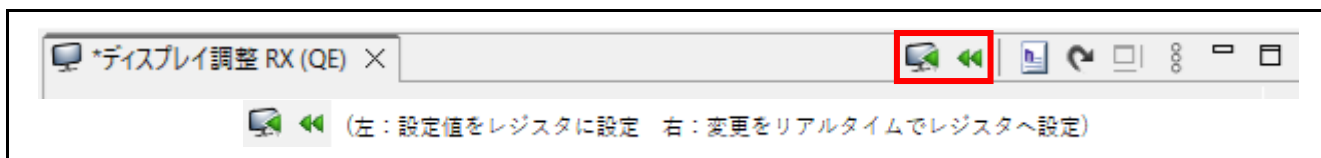




図 6.9 レジスタ設定機能ボタン

レジスタへの反映は、下記の 2 つの方法があります。

表 6.3 レジスタへの反映機能

| ボタン | 名前 | 機能 |
|---|-------------------|--|
|  | レジスタへ設定 | 設定値をレジスタに書き込みます。ディスプレイ調整中のみ有効です。 |
|  | 変更をリアルタイムでレジスタへ設定 | オンになっている時、設定値を変更する度にレジスタへ自動で書き込みます。デフォルトはオフ。 なお、ディスプレイ調整中のみ書き込み処理を行います。(ディスプレイ調整中以外は何もしません) |

注意：

LCD パネルの表示方式および仕様により、各種設定値の細かな変更(数 pixel 単位での移動など)が LCD の表示として現れないことがあります。RSK および Envision 搭載の LCD パネルでは表示方式 3 を採用しており、バックポーチなどの設定値による表示位置の移動はできません。

6.6 制御信号出力／グラフィックレイヤー／タイミング調整結果の反映

制御信号出力やグラフィックレイヤーの設定、およびタイミング調整結果は、ヘッダファイルを出力することでプログラムに反映することができます。スタンドアロン版 QE のヘッダファイルの生成ボタン(図 6.10)を押下し、設定した内容を反映したヘッダファイルを生成します。

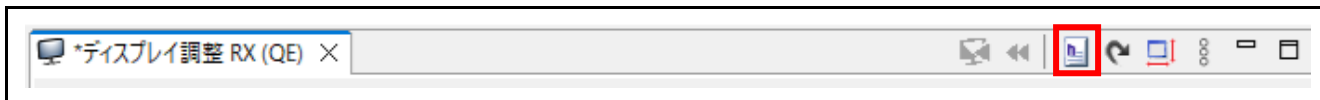


図 6.10 ヘッダファイルの生成ボタン

「ディスプレイ表示設定用ヘッダファイル」のみにチェックをつけ、「生成する」を選択すると、指定した出力先にヘッダファイルが生成されます。ヘッダファイル名と出力先は、任意で設定可能です。

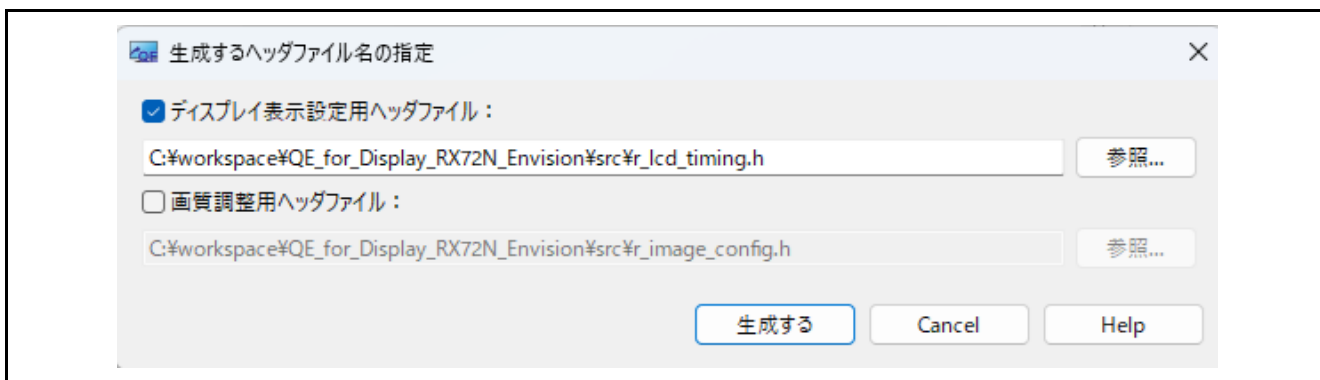


図 6.11 タイミングおよび TCON 設定用ヘッダファイルの生成

プロジェクトに反映するには、下記フォルダに r_lcd_timing.h の名前で出力し、その後プロジェクトをクリーン、ビルドします。

フォルダ :

<workspace folder> ¥ <project folder> ¥ src

6.7 各種画質の調整

[ブロック図から選択]タブの図 6.12 に赤枠で示す画質調整内容をクリックすることで、画質調整タブに遷移し、各種画質調整が可能です。

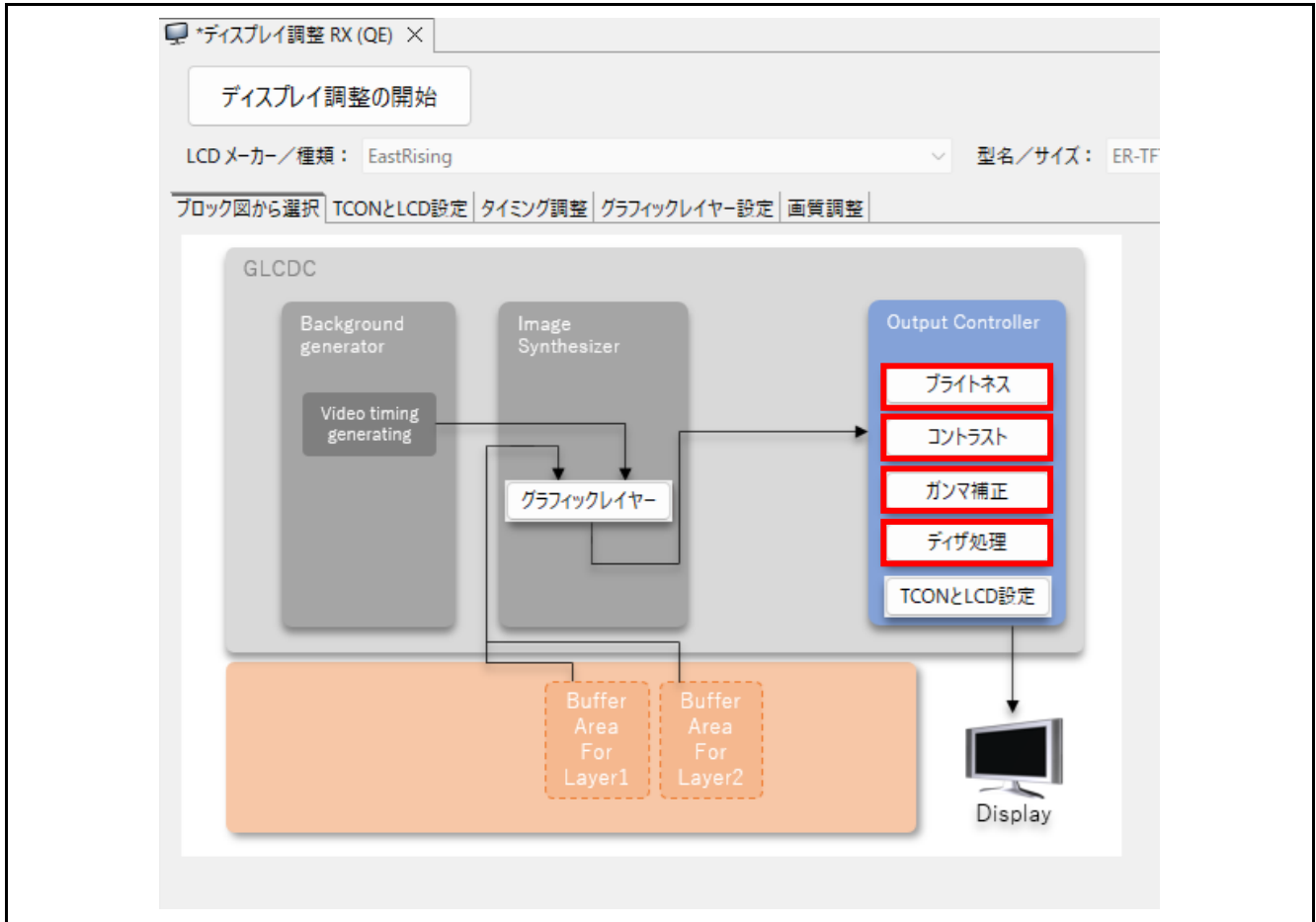


図 6.12 各種画質調整ボタンの選択

画質調整タブでは各種画質調整が可能です。スタンドアロン版 QE では「調整処理順設定」および「ブライトネス」、「コントラスト」、「ガンマ補正」、「ディザ処理」の4つの画質調整機能をサポートします。

これらの調整機能では設定の変更をリアルタイムで反映し、LCD パネルの表示を見ながら調整することができます。

画質調整は簡易設定、またはカスタムにて行います。カスタムで画質調整を行う場合は、『RX65N グループ、RX651 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編』(R01UH0590)または『RX72N グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編』(R01UH0824)、および『RX ファミリ グラフィック LCD コントローラモジュール Firmware Integration Technology』(R01AN3609)を参照し、各レジスタで設定する内容と、設定可能な値を確認の上、調整を行ってください。

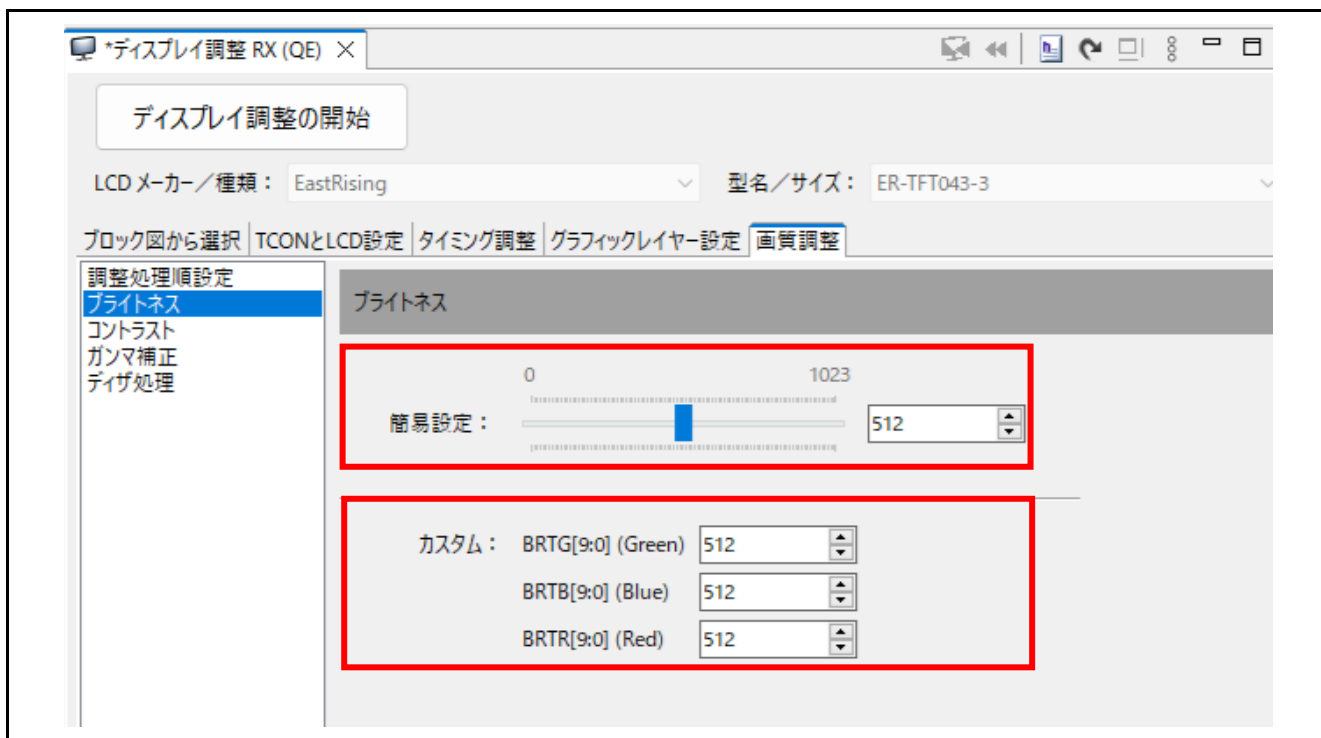


図 6.13 画質調整画面

6.8 画質調整用ヘッダファイルの生成

スタンドアロン版 QE のヘッダファイルの生成アイコンを押下することで設定した画質調整内容を反映したヘッダファイルを生成する事が可能です。(図 6.14 参照)

「画質調整用ヘッダファイル」のみにチェックをつけ、「生成する」を選択すると、指定した出力先にヘッダファイルが生成されます。ヘッダファイル名と出力先は、任意で設定可能です。

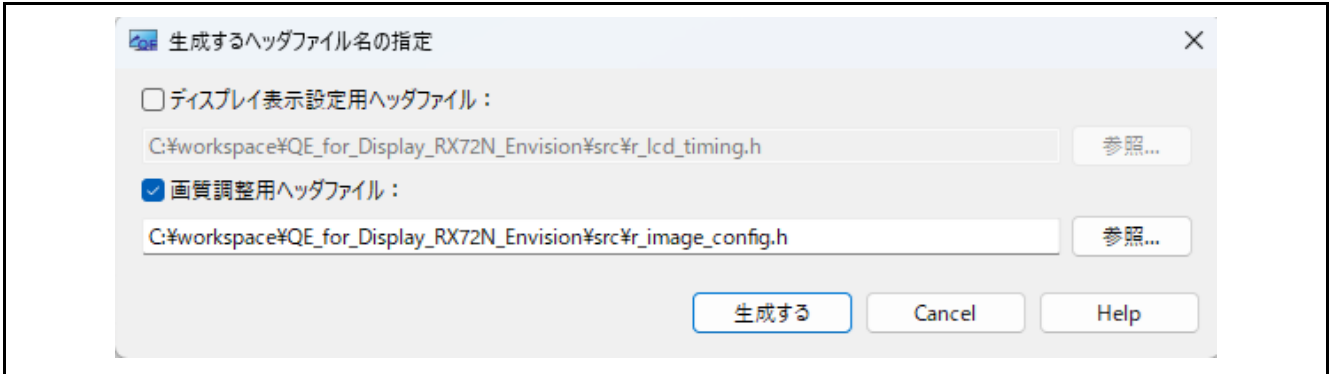


図 6.14 画質調整用ヘッダファイルの生成

プロジェクトに反映するには、下記フォルダに r_image_config.h の名前で出力し、その後プロジェクトをクリーン、ビルドします。

フォルダ :

<workspace folder> ¥<project folder> ¥ src

7. LCD パネルデータの設定詳細

図 6.2 のダイアログ上部にある[LCD メーカー/種類]のプルダウンリストから[カスタム]を選択するとカスタムディスプレイ・データの編集ダイアログ(図 7.1)が表示されます。このダイアログに LCD パネルの情報を入力します。

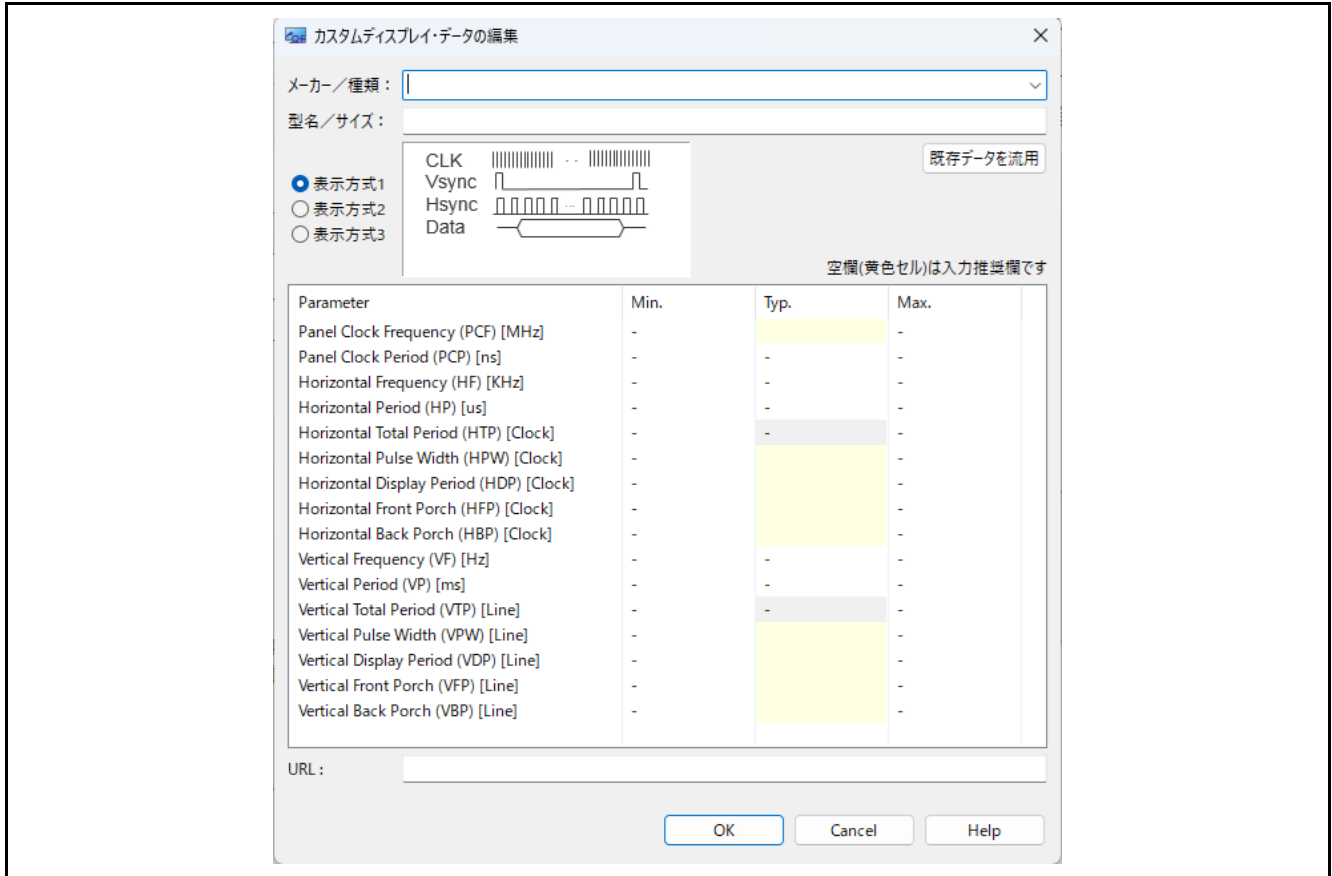


図 7.1 カスタムディスプレイ・データの編集ダイアログ

7.1 登録名称の記入

カスタムディスプレイ・データの編集ダイアログ(図 7.2)の『メーカー/種類』、『型名/サイズ』項目に、任意の名称を入力してください。この名称がドロップダウンリストに登録され、以後選択する事が可能になります。

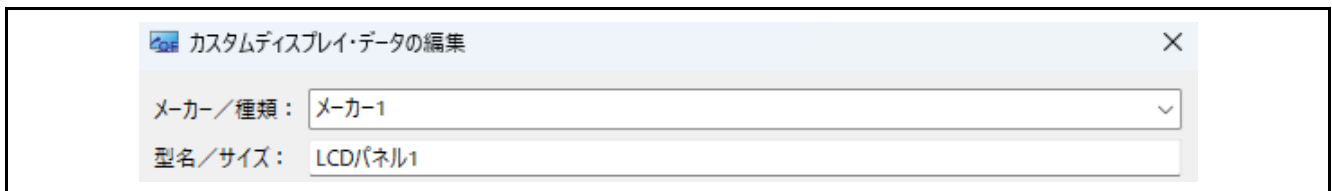


図 7.2 名称の登録

7.2 表示方式の選択

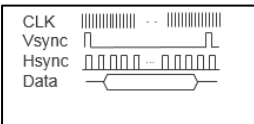
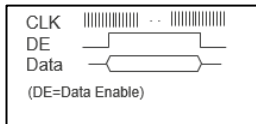
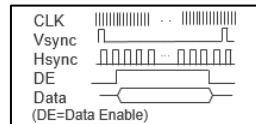
LCD パネルを接続する為に必要な主な制御信号を表 7.1 主な制御信号 に示します。スタンドアロン版 QE では、これらの制御信号を組み合わせた 3 つの方式の表示機器をサポートしています。

表 7.1 主な制御信号

| 名称 | 機能概略 |
|---------------|------------------------|
| 水平同期信号(Hsync) | 表示する 1 ラインのタイミングを作る信号 |
| 垂直同期信号(Vsync) | 表示する 1 画面のタイミングを作る信号 |
| パネルクロック(CLK) | 表示される画素のサンプリングに使用される信号 |
| 表示イネーブル(DE) | 有効なデータが出力されていることを示す信号 |
| データ(Data) | 表示するデータ |

ユーザは使用する LCD パネルの仕様から、どの制御信号が必要であるかを確認し、表 7.2 使用する制御信号 に示す 3 つの表示方式から選択する必要があります。

表 7.2 使用する制御信号

| 名称 | 表示方式 1 | 表示方式 2 | 表示方式 3 |
|---------------|---|--|---|
| |  |  |  |
| 水平同期信号(Hsync) | 使用 | 未使用 | 使用 |
| 垂直同期信号(Vsync) | 使用 | 未使用 | 使用 |
| パネルクロック(CLK) | 使用 | 使用 | 使用 |
| 表示イネーブル(DE) | 未使用 | 使用 | 使用 |
| データ(Data) | 使用 | 使用 | 使用 |

7.3 制御タイミングの入力

LCD パネルのデータシートより制御タイミングを入力します。Typ.に入力された値がタイミング制御の初期値に使用され、Min、Max については、スタンドアロン版 QE のタイミング調整を GUI で行った時、範囲内であるかどうかの確認に使用されます。

図 7.3 は RSK 搭載の LCD パネルの場合のデータ入力結果です。表 7.3 LCD パネルのデータシートを参照し入力します。

既存データを流用

空欄(黄色セル)は入力推奨値です

| Parameter | Min. | Typ. | Max. |
|---|------------------|------------------|------|
| Panel Clock Frequency (PCF) [MHz] | - | 9.0 | 15.0 |
| Panel Clock Period (PCP) [ns] | 66.6666666666... | 111.111111111... | - |
| Horizontal Frequency (HF) [KHz] | - | 17.14 | - |
| Horizontal Period (HP) [us] | - | 58.3430571761... | - |
| Horizontal Total Period (HTP) [Clock] | 525 | 525 | 605 |
| Horizontal Pulse Width (HPW) [Clock] | 2 | 41 | 41 |
| Horizontal Display Period (HDP) [Clock] | 480 | 480 | 480 |
| Horizontal Front Porch (HFP) [Clock] | 2 | 2 | 82 |
| Horizontal Back Porch (HBP) [Clock] | 2 | 2 | 41 |
| Vertical Frequency (VF) [Hz] | - | 59.94 | - |
| Vertical Period (VP) [ms] | - | 16.6833500166... | - |
| Vertical Total Period (VTP) [Line] | 285 | 286 | 399 |
| Vertical Pulse Width (VPW) [Line] | 1 | 10 | 11 |
| Vertical Display Period (VDP) [Line] | 272 | 272 | 272 |
| Vertical Front Porch (VFP) [Line] | 1 | 2 | 227 |
| Vertical Back Porch (VBP) [Line] | 1 | 2 | 11 |

URL :

OK Cancel Help

図 7.3 制御タイミング入力結果

表 7.3 RSK 搭載 LCD パネルのデータシート抜粋

| Parameter | Symbol | Spec. | | | Unit |
|---------------------------|--------|-------|-------|------|------|
| | | Min. | Typ. | Max. | |
| Clock cycle | fclk | - | 9 | 15 | MHz |
| Hsync cycle | 1/th | - | 17.14 | - | KHz |
| Vsync cycle | 1/th | - | 59.94 | - | Hz |
| Horizontal Signal | | | | | |
| Horizontal cycle | th | 525 | 525 | 605 | CLK |
| Horizontal display period | thd | 480 | 480 | 480 | CLK |
| Horizontal front porch | thf | 2 | 2 | 82 | CLK |
| Horizontal pulse width | thp | 2 | 41 | 41 | CLK |
| Horizontal back porch | thb | 2 | 2 | 41 | CLK |
| Vertical Signal | | | | | |
| Vertical cycle | tv | 285 | 286 | 399 | H |
| Vertical display period | tvd | 272 | 272 | 272 | H |
| Vertical front porch | tvf | 1 | 2 | 227 | H |
| Vertical pulse width | tvp | 1 | 10 | 11 | H |
| Vertical back porch | rvb | 1 | 2 | 11 | H |

7.4 作成したディスプレイデータの編集

ツールバーのメニューボタンをクリックし、[カスタムディスプレイの編集と削除...]メニューを実行することで、作成したディスプレイデータの再編集が行えます。

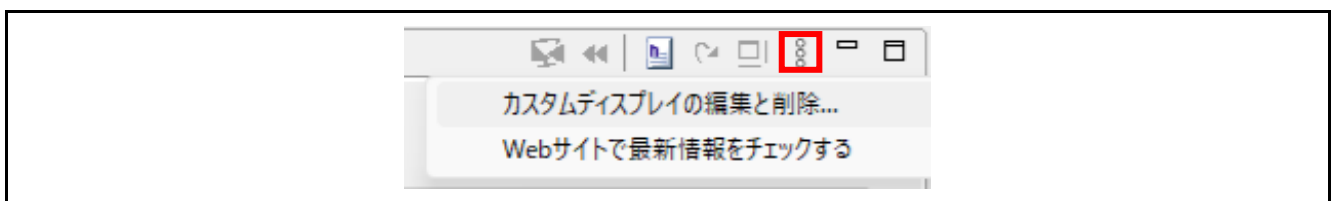


図 7.4 [カスタムディスプレイの編集と削除...]メニュー

8. 各設定の詳細

本章では、1.1 スタンドアロン版 QE を使った開発のフロー の各手順における補足説明および注意事項を示します。

8.1 スタンドアロン版 QE でサポートしていない GLCDC FIT モジュールの設定について

スタンドアロン版 QE でサポートしていない GLCDC FIT モジュールの設定については、スマート・コンフィグレータで設定を変更できます。ただし、デフォルトの値から設定を変更した場合はエラーになる場合がありますので、GLCDC FIT モジュールの仕様を確認しながら設定してください。

GLCDC FIT モジュールの仕様については、RX ファミリ グラフィック LCD コントローラモジュール Firmware Integration Technology のアプリケーションノートを参照してください。

8.2 実行から調整終了まで

プログラムの作成が完了したらデバッグを起動してプログラムを実行してください。初期画面が正常に表示されない場合、正しく設定されていません。スタンドアロン版 QE による調整値、および GLCDC FIT モジュールのパラメータ設定などを確認してください。

図 8.1 にトラブルシューティングを示します。

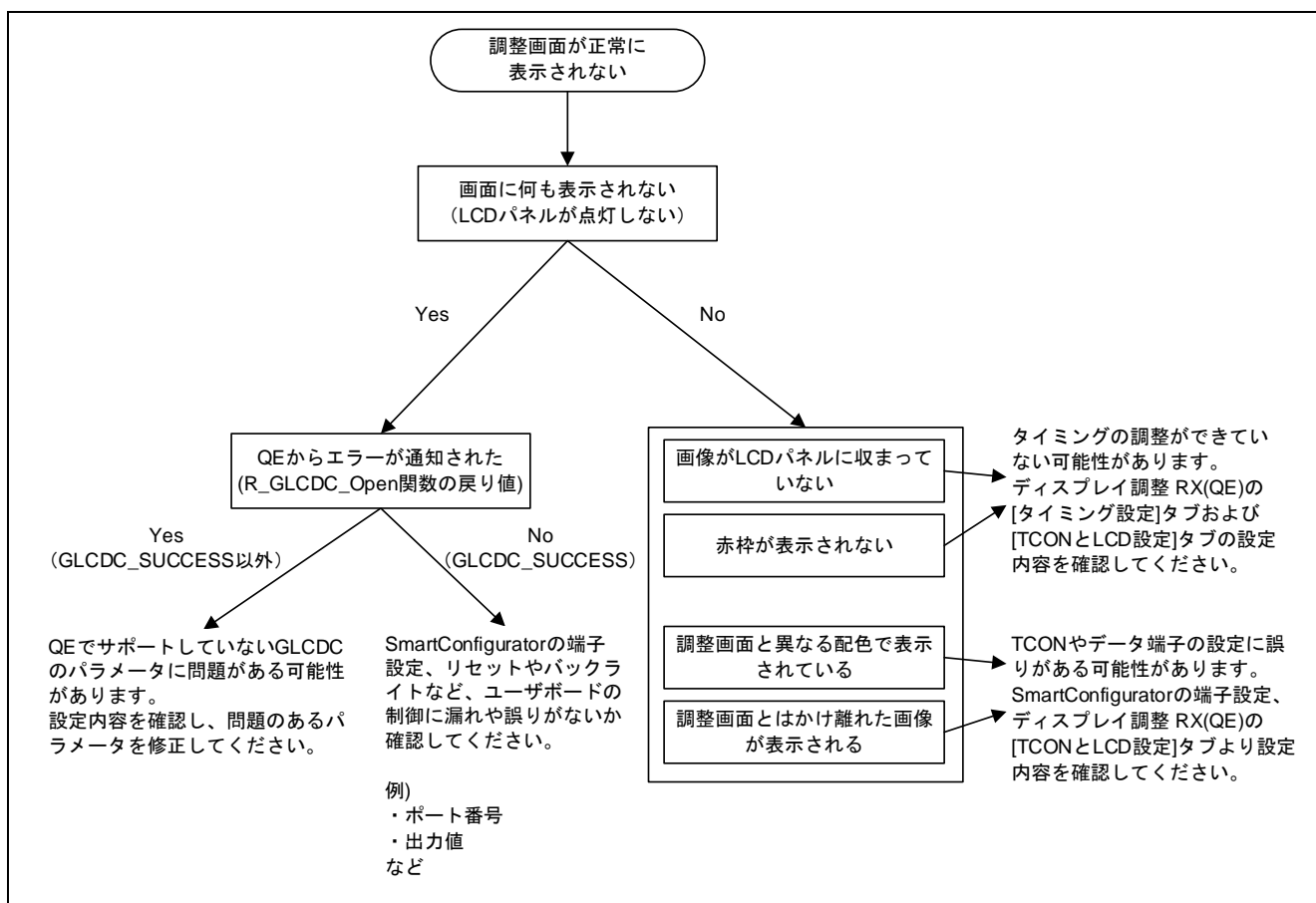


図 8.1 トラブルシューティング

8.3 GUI で使用する最大メモリサイズの設定について

AppWizard で作成した GUI にウィジェットの数が多いと、ディスプレイに表示した際に GUI がうまく動作しない場合があります。その場合は、[emWin の設定]ダイアログの[GUI で使用する最大メモリサイズ]の値を大きくしてください。デフォルトの設定は 80kB (1024 * 80 = 81920) となっているので、100kB など作成した GUI に合わせて値を設定してください。

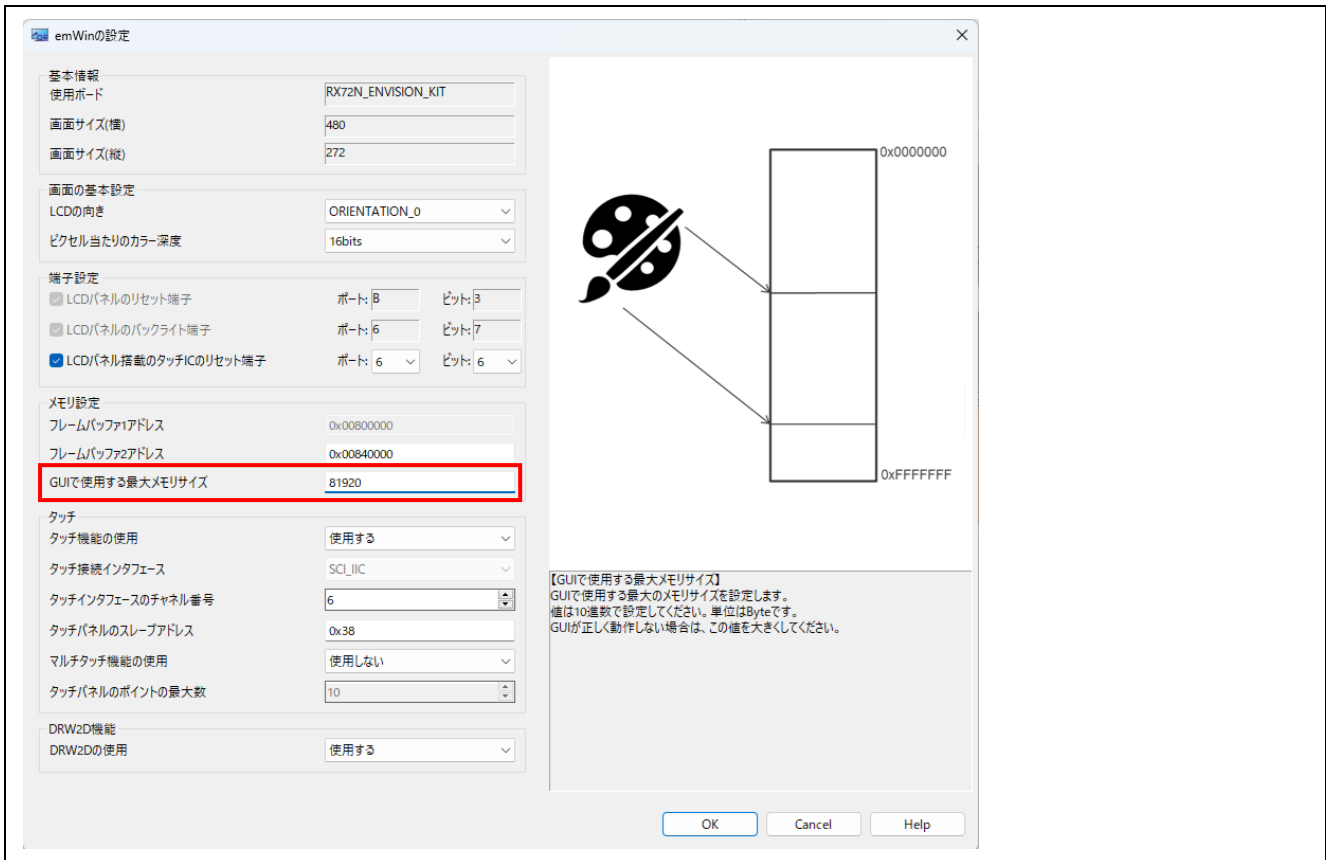


図 8.2 [emWin の設定]ダイアログ

改訂記録

| Rev. | 発行日 | 改訂内容 | |
|------|-----------|------|------|
| | | ページ | ポイント |
| 1.00 | Apr.15.25 | - | 初版発行 |

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策

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

2. 電源投入時の処置

電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. 電源オフ時における入力信号

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

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。

5. クロックについて

リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

6. 入力端子の印加波形

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

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能用に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

8. 製品間の相違について

型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違っていると、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 2. 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
 3. 当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
 4. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
 5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、変更、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、変更、複製、リバースエンジニアリング等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
 6. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等
当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
 7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア/ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因したまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア/ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
 8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
 9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
 10. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。かかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
 11. 当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものとなります。
 13. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。
 14. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社が直接的、間接的に支配する会社をいいます。
- 注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

(Rev.5.0-1 2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレスト）

www.renesas.com

お問合せ窓口

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

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。