



Solist-AI™ Starter Kit Solist-AI™スタータキット スタートガイド

この度は Solist-AI™ Starter Kit (以降、本スタータキット) をご購入いただき、ありがとうございます。
本スタータキットには、以下に示すボード、ケーブル類が同梱されています。まずは、不足品がないかをご確認ください。

表1 本スタータキットの同梱物

構成物	個数
Solist-AI™ Starter Kit スタートガイド(日/英) (本書)	各1枚
RB-D63Q2557TB64 (Solist-AI™マイコン ML63Q2557 を搭載したリファレンスボード)	1枚
KXTJ3-1057-EVK-001 (加速度センサボード)	1枚
MM-FT232HC (多機能 USB 変換モジュール)	1枚
ジャンパーケーブル(メス-メス) 15cm (赤/黒/青/緑)	各色1本
USB ケーブル USB2.0 Type-A オス⇄Type-C オス 0.5m	1本

万が一、欠品または不良品があった場合は弊社(ローム)宛にお問い合わせください。
また、本スタータキットに同梱のサンハヤト製 MM-FT232HC に関するお問い合わせも弊社宛にお願いいたします。

- 本スタータキットを用いてソフトウェアを開発する場合は、別途デバッグアダプタをお客様にてご用意ください。
- 本スタータキットには、あらかじめ Solist-AI™の機能をご確認いただくためのサンプルプログラムが RB-D63Q2557TB64 (以降、リファレンスボード) 上の Solist-AI™マイコン(ML63Q2557) に書き込まれています。
- 本書は開発時点でのツール等を使用しておりますため、バージョン、画面等は異なる場合があります。

■スタンドアロンでの動作

ここでは、Solist-AI™マイコンに書き込まれている加速度センサを使った異常検知のサンプルプログラム(以降、異常検知サンプルプログラム)の動作を確認します。
異常検知サンプルプログラムでは、加速度センサから入力された値をもとに Solist-AI™マイコンで異常度を算出しており、これらを Solist-AI™ Scope で確認することができます。

1. Solist-AI™ Scope およびサンプルプログラムのダウンロードとインストール

- 以下の URL をアクセスし、表示されたページより「Solist-AI™ Scope (リアルタイム波形表示ツール)」、「加速度センサを使った異常検知の AI ライブラリ」、および「加速度センサを使った異常検知の AI ライブラリ使用方法」をダウンロードします。
https://www.rohm.co.jp/products/micon/solist-ai/ml63q2500-group/ml63q2557-nntb_taping_-product#developmentSupportsubmenu
- ダウンロードした Solist-AI_Scope_x.x.x.zip (ファイル名の x.x.x はバージョンを示します) を展開し、Solist-AI™ Scope をインストールします。
インストール方法は、Document フォルダ内の FJXT63Q2500_SOLIST-AI_SCOPE_UG-xx.pdf (ファイル名の xx は版数を示します) を参照してください。
Solist-AI_FW_AnomalyDetectionSample_yyyymmdd.zip (ファイル名の yyyymmdd はバージョンを示します) を任意のフォルダに展開しておきます。

- パス・フォルダ名は、スペース文字を含まない半角英数字としてください。

2. 接続

- リファレンスボードと MM-FT232HC を以下のように接続します。

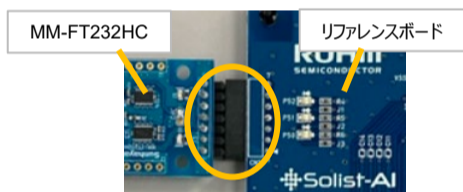
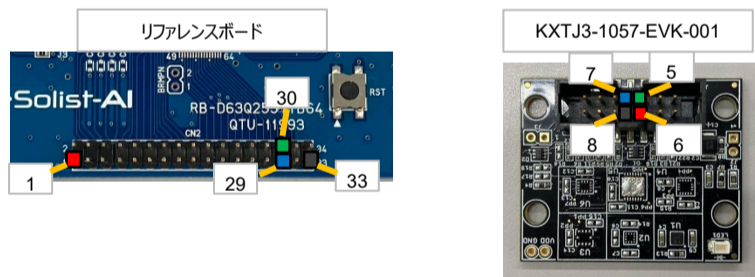


図1 MM-FT232HC と ML63Q2557 リファレンスボードの接続

- リファレンスボードと KXTJ3-1057-EVK-001 をジャンパーケーブルで接続します。



リファレンスボード CN2 No.	信号	ジャンパーケーブル色	KXTJ3-1057-EVK-001 J1 No.
1	+3.3V	赤	6
29	SDA	青	7
30	SCL	緑	5
33	GND	黒	8

図2 リファレンスボードと KXTJ3-1057-EVK-001 の接続

- MM-FT232HC と PC を USB ケーブルで接続します。

Solist-AI™マイコンに書き込まれたプログラムが動作を開始し、リファレンスボード上の LED (P50) が点滅し、KXTJ3-1057-EVK-001 の LED が点灯します。

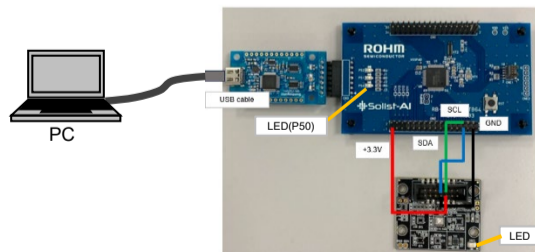


図3 全体の接続図

3. Solist-AI™ Scope での確認

- Solist-AI™ Scope を起動します。
インストール時に作成されたショートカットをダブルクリックすると、Solist-AI™ Scope が起動します。
ショートカットを作成していない場合は、Windows スタートメニューの[すべて]>[ROHM]>[Solist-AI Scope ML63Q25xx]をクリックしてください。

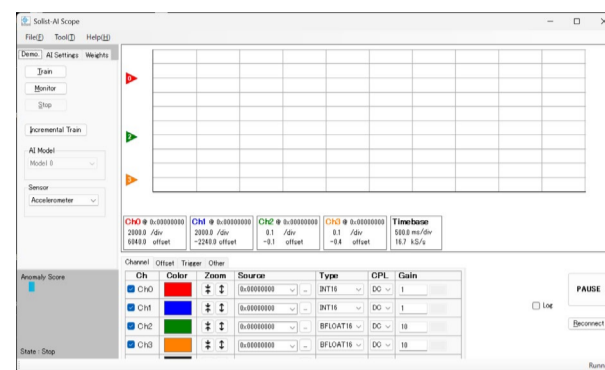


図4 Solist-AI™ Scope 起動時の画面

- Solist-AI™ Scope の File > Mapfile より、参照する異常検知サンプルプログラムのマップファイルを指定します。

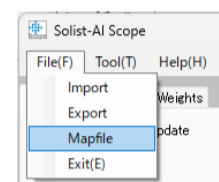


図5 マップファイルの指定

マップファイルは、Solist-AI_FW_AnomalyDetectionSample_yyyymmdd.zip を展開したフォルダの下にある samples¥Solist-AI¥AnomalyDetectionDemo¥Debug¥AnomalyDetectionDemo.map を指定してください。

- Solist-AI™ Scope で表示する信号(変数)を指定します。
以下のように、Ch で Ch0~Ch3 をチェックし、Source で信号(変数)を選択、Type で信号のデータ型を指定します。
i2AccOutX_ / i2AccOutY_ は加速度センサの X/Y 軸の値、learning_loss は学習時の誤差、output_loss は異常度を示します。
Zoom の \pm ボタンで値を調整します。加速度センサの Zoom は 2000~5000、誤差と異常度の Zoom は 0.01 以下に調整すると見やすくなります。調整した値は、各 Ch のフィールドに表示されます。

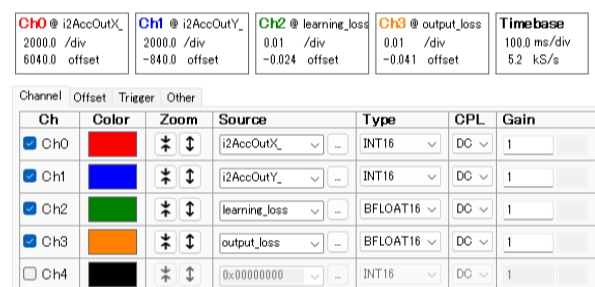


図6 表示する信号の指定と値の調整

- Solist-AI™ Scope がデータを受け取るとグラフエリアに値の変化の様子が表示されます。
KXTJ3-1057-EVK-001 を傾けたり動かしたりすると値の変化の様子を確認することができます。

図7では振動等のない状態を正常と学習させています。センサを振動のない状態にして Solist-AI™ Scope の[Train]ボタンをクリックしてください。学習中を示す「learning_loss」の値が一度大きくなります。値が元に戻ったら学習完了です。

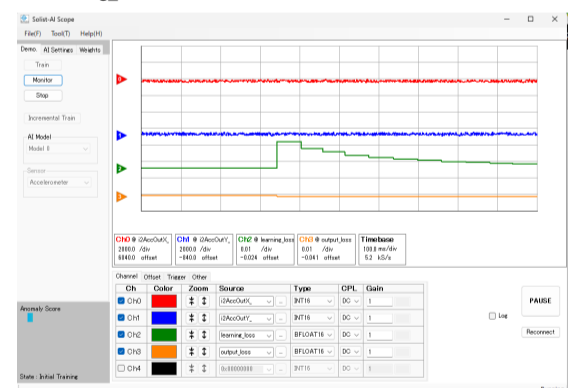


図7 グラフに表示される値変化の様子 (Train 時)

図8では Solist-AI™ Scope の[Monitor]ボタンをクリックし推論モードに切り替えた後、センサを揺らすなどして学習した状態とは違う状態にして異常が検知できることを確認しています。「output_loss」の値が大きくなっているところが異常を示しています。

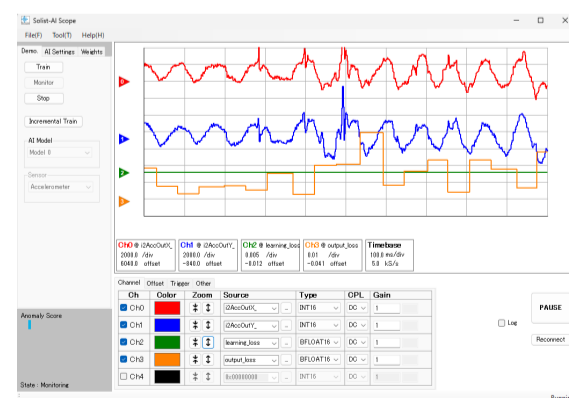


図8 グラフに表示される値変化の様子 (Monitor 時)

■開発支援ツールを使用時の動作

ここでは、開発支援システムを使用して、異常検知サンプルプログラムをビルドし、Solist-AI™マイコン ML63Q2557へ書き込み、実行する例を説明します。

- 本スターキットを用いてソフトウェアを開発する場合は、別途デバッグアダプタをお客様にてご用意ください。

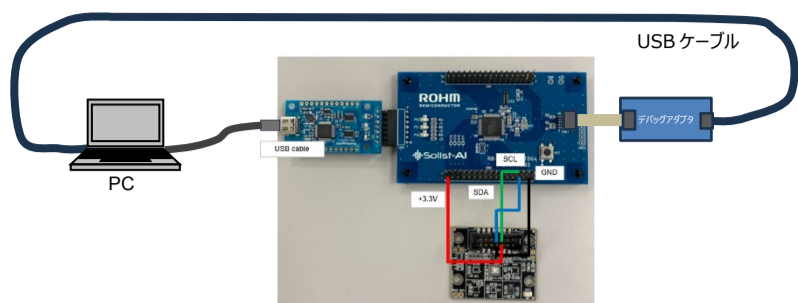


図9 開発支援システムを使用したシステム構成

4. 開発環境ソフトウェアのダウンロードとインストール

- 4-1. 以下の URL をアクセスし、表示されたページより「ML63Q2500 Software Pack(機種情報ファイル)」, 「LAPIS Development Tools LEXIDE-Ω」をダウンロードし、任意のフォルダに展開します。

https://www.rohm.co.jp/products/micon/solist-ai/ml63q2500-group/ml63q2557-nmtb_taping_-product

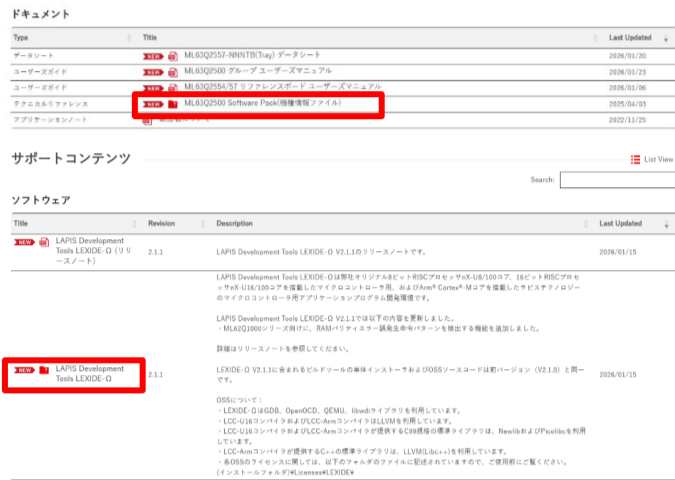


図10 開発支援システム ソフトウェア関連の掲載箇所

以下の URL をアクセスし、表示されたページより ARM.CMSIS.x.x.x.pack (x.x.x はバージョンを示す文字列) をダウンロードします。
<https://www.keil.arm.com/packs/cmsis-arm/versions/>

- 4-2. LAPIS Development Tools LEXIDE-Ω をインストールします。ダウンロード、展開したフォルダ内の LexideInstaller_yyyymmdd.exe (yyyymmdd はバージョンを示す文字列) をダブルクリックします。
インストールはインストーラの指示にしたがってインストールしてください。

- 4-3. ML63Q2500 Software Pack, ARM.CMSIS.x.x.x.pack をインストール
最初に LEXIDE-Ω を起動します。

“Windows スタート > すべて > LAPIS LEXIDE Tools > LEXIDE-Ω” を選択します。

[Select a directory as workspace] ダイアログが表示されたら、「C:\lexide\workspace_omega_v2_arm」を設定し、[Launch] ボタンをクリックします。



図11 LEXIDE-Ωの起動

LEXIDE-Ω が起動したら、LEXIDE-Ω の CMSIS-Pack Manager を表示します。

CMSIS-Pack Manager は、LEXIDE-Ω の右上の [CMSIS-Pack Manager] をクリックして表示される [Open Perspective] ダイアログから [CMSIS-Pack Manager] を選択して [Open] ボタンをクリックすると表示されます。

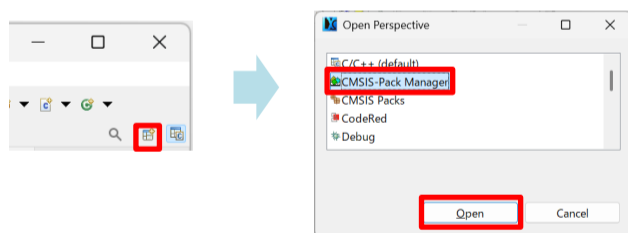


図12 CMSIS-Pack Manager の表示方法

表示された [CMSIS-Pack Manager] パースペクティブの [Import existing packs...] をクリックし、表示された [Import Packs] ダイアログにて、ダウンロード、展開したフォルダ内の ROHM.ML63Q25x7_DFP.x.x.x.pack (x.x.x はバージョンを示す文字列) を指定して [開く] ボタンをクリックします。

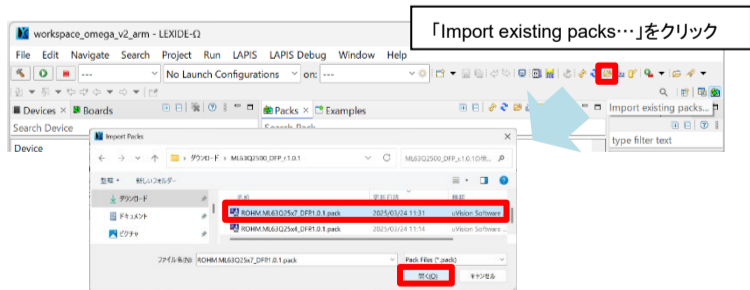


図13 ML63Q2500 Software Pack のインストール

同様に、[Import Packs] ダイアログにて ARM.CMSIS.x.x.x.pack を指定してインストールします。

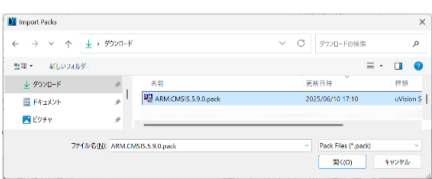


図14 ARM.CMSIS.x.x.x.pack のインストール

5. 異常検知サンプルプログラムの読み込み(インポート)

LEXIDE-Ω の [Import] 機能を使用して、異常検知サンプルプログラムのプロジェクトを読み込みます。

- 5-1. LEXIDE-Ω の [File] メニューの [Import...] を選択し、[Import] ダイアログボックスを開きます。
5-2. [Import] ダイアログボックスの [General] > [Existing Projects into Workspace] を選択し、[Next] をクリックします。
5-3. [Select root directory] でサンプルプログラムのプロジェクトファイルが格納されているフォルダ (samples\Solist-AI\AnomalyDetectionDemo) を指定して [Finish] ボタンをクリックします。

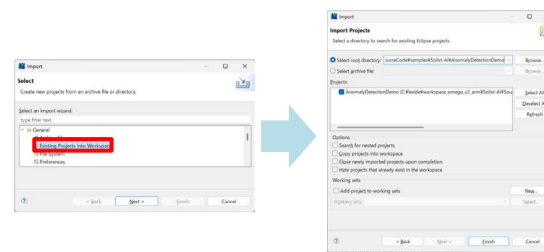


図15 サンプルプログラムのプロジェクト読み込み(インポート)

6. 異常検知サンプルプログラムのビルド

ビルドオプションを設定して、ビルドを実施します。

- 6-1. LEXIDE-Ω の [Project] メニューの [Properties] を選択し、[Properties] ダイアログを開きます。
6-2. [C/C++ Build] > [Settings] > [Tool Settings] タブ > [Compiler] > [Includes] の CMSIS のバージョンを示すディレクトリが、実際にインストールしたバージョンと違う場合は、インストールしたバージョンにあわせるように変更します。

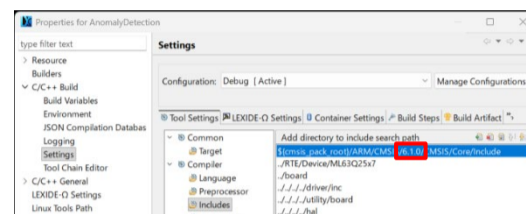


図16 インクルードパスの設定

- 6-3. [Project Explorer] でプロジェクト (AnomalyDetectionDemo) を選択し、ツールバー上の [Build] ボタンをクリックしてビルドを実施します。ビルドが終了すると、[Console] ビュー上に [Build Finished.] と表示されます。エラーが発生していないことを確認してください。

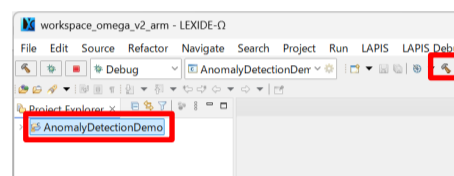


図17 ビルド

7. デバッグ

デバッグコンフィグレーションを設定して、デバッグを開始します。

本書では、CMSIS-DAP デバッグアダプタを使用する場合の方法を示します。

- デバッグコンフィグレーションの設定方法は、お使いのデバッグアダプタにより異なります。
- 設定方法およびデバッグ方法の詳細については、『LEXIDE-Ω ARM コア搭載 LSI 向け ユーザーズマニュアル』の「6章 Arm デバッグ機能」を参照してください。

- 7-1. [Project Explorer] でプロジェクトを選択して右クリックで表示されるポップアップメニューから [Debug As] > [Debug Configurations...] を選択し、[Debug Configurations] ダイアログを表示します。

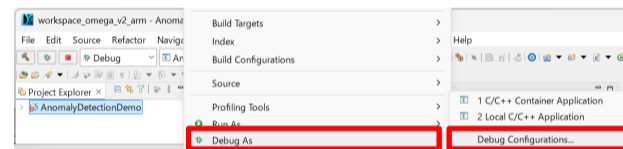


図18 [Debug Configurations] ダイアログの表示方法

- 7-2. [Debug Configurations] ダイアログで、[LAPIS GDB Debugging (Arm)] を選択し、[New launch configuration] ボタンをクリックしてデバッグコンフィグレーションを作成、[Debugger] タブの [Target ICE] で CMSIS-DAP を選択します。

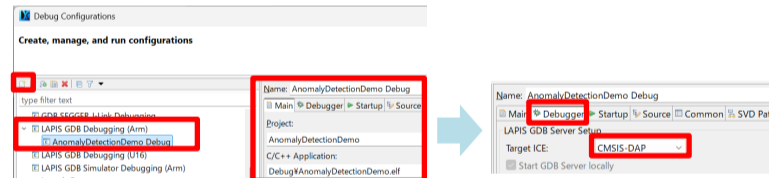


図19 デバッグコンフィグレーションの新規作成

[Close] ボタンをクリックして [Debug configurations] ダイアログを閉じます。保存を確認するダイアログが表示されたら [Save] ボタンをクリックして設定内容を保存します。

- 7-3. [Launch Configuration] でデバッグ対象のデバッグコンフィグレーションを選択し、[Launch in 'Debug' mode] ボタンをクリックしてデバッグを開始します。パースペクティブの切り替えを確認するダイアログが表示されたら、[Switch] ボタンをクリックします。

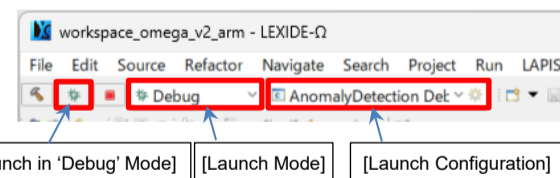


図20 デバッグの開始

- 7-4. デバッグ画面に切り替わります。

ツールバー上の [Resume] ボタンでプログラム実行、[Suspend] ボタンでプログラム停止、[Terminate] または [Stop] ボタンでデバッグを終了します。

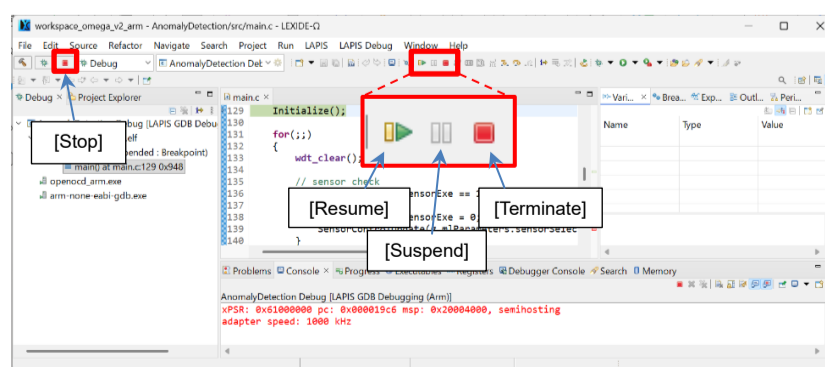


図21 デバッグ時の画面

ご 注 意

- 1) 本資料に記載されている内容は、ロームグループ(以下「ローム」という)製品のご紹介を目的としています。ローム製品のご使用にあたりましては、別途最新のデータシートもしくは仕様書を必ずご確認ください。
- 2) ローム製品は、一般的な電子機器(AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等)もしくはデータシートに明示した用途への使用を意図して設計・製造されています。したがって、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、またはその他の重大な損害の発生に関わるような機器または装置(医療機器、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリーを含む車載機器、各種安全装置等)(以下「特定用途」という)にローム製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願いいたします。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途にローム製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。
- 3) 半導体を含む電子部品は、一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、誤動作や故障が生じた場合であっても、人の生命、身体、財産への危険または損害が生じないように、お客様の責任においてフェールセーフ設計など安全対策をお願いいたします。
- 4) 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、ローム製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を明示的にも黙示的にも保証するものではありません。したがって、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。
- 5) ローム製品及び本資料に記載の技術を輸出または国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続きを行ってください。
- 6) 本資料に記載された応用回路例などの技術情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。また、ロームは、本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有または管理している知的財産権その他の権利の実施、使用または利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。
- 7) 本資料の全部または一部をローム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固くお断りいたします。
- 8) 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。ローム製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
- 9) ロームは本資料に記載されている情報に誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様または第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。



ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどをご用意しておりますので、お問い合わせください。

ROHM Customer Support System

<https://www.rohm.co.jp/contactus>