

LV8702VSLDGEVK

ステッパモータドライバ モジュールソリューションキット クイックスタートガイド

概要

LV8702VSLDGEVBはオンセミコンダクターのモータドライバ、**LV8702V**を用いてステッパモータを簡単に駆動するために設計されたモジュールです。

Arduino Micro¹⁾による制御が可能で、付属のベースボードに本モジュールとArduino Microを組み合わせれば、モータ駆動回路の完成です。

GUIとオープンソースのAPI関数を使って、簡単、すぐにモータを回すことができます。

特徴

- $VCC_{max} = 36\text{ V}$, $IO_{max} = 2.5\text{ A}^2$
(OUT_A-B間、OUT_C-D間それぞれ)
- **24 V系アプリケーションに最適**($VCC = 9\sim 32\text{ V}$ 推奨)
- モータの回転は**1本のパルス信号が制御し、滑らかな駆動**(マイクロステップ)や**高速回転**に有利
- フル、ハーフ(2パターン)、1/4ステップの4パターンの設定が可能
- モータ負荷や、回転速度に合わせて**最適な電流に調整する高効率駆動**が可能(ハーフ、1/4ステップ設定時)
- ICおよびモータの**発熱を抑え、振動、騒音の低減**に貢献
- ユーザフレンドリーな**GUIで動作チェック**ができ、**サンプルプログラムの生成が可能**

さらに詳しい製品の情報は↓のURLからご確認ください

<http://www.onsemi.jp/PowerSolutions/product.do?id=LV8702V>



ON Semiconductor®

www.onsemi.jp

Eval Board User's Manual

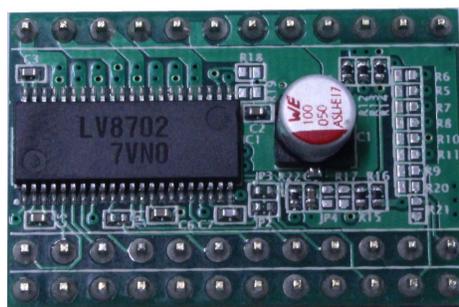


Figure 1. LV8702VSLDGEVB Board

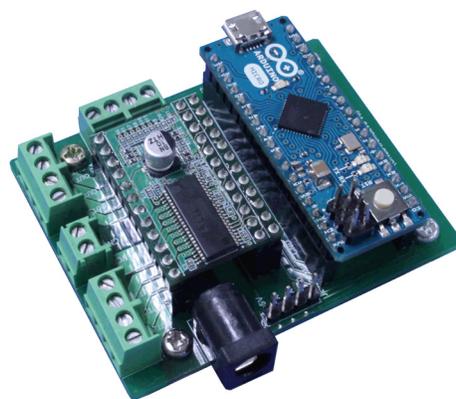


Figure 2. ONBB4AMGEVB Board with Arduino Micro and LV8702VSLDGEVB Board

¹⁾ Arduino/GenuinoはArduino AGの登録商標です。

²⁾ この電圧、電流を超えるストレスは、デバイスにダメージを与える危険性があります。これらの値を超えた場合は、デバイスの機能を損ない、ダメージが生じたり、信頼性に影響を及ぼす危険性があります。また動作条件により、IOmax以下の電流でもICが発熱し、動作が停止することがあります。

LV8702VSLDGEVK

必要なもの

- PC
推奨OS : Windows 7/Windows 10, 64 bit
インターネットに接続されていること
(P3 『[TimerOneライブラリのインクルード](#)』 時のみ)
ArduinoIDE 1.8.4がインストールされていること³⁾
Administrator (管理者)権限をもつユーザであること
- 電源
ACアダプタ 出力電圧 : 9~32 V
出力電流 : ~5 A
コネクタ仕様 : センタープラス、
内径=2.1 mm、外径=5.5 mm
WSU120-1000 (TRIAD Magnetics社)推奨
または直流安定化電源、乾電池等

キットの内容

ハードウェア

- LV8702VSLDGEVB : モータドライバモジュール
- ONBB4AMGEVB : ベースボード
- Arduino Micro
- USBケーブル(Micro B-A)
- マイナスドライバ
- ステップモータMDP-35A
(日本電産セイミツ製、ステップ角 = 7.5°、12 V/300 mA) × 1個

ソフトウェア

下記リンクの弊社サイトに公開している、LV8702VSLDGEVK Software (Japanese)に以下のファイルがすべて内蔵されています。

<http://www.onsemi.jp/PowerSolutions/evalBoard.do?id=LV8702VSLDGEVK>



³⁾ 異なるバージョンでは正常に動作しない可能性があります。インストールされていない場合はAppendix (補足資料)を参照してください。

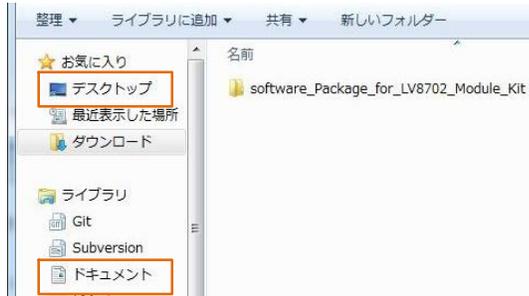
LV8702VSLDGEVK

ソフトウェアのセットアップ

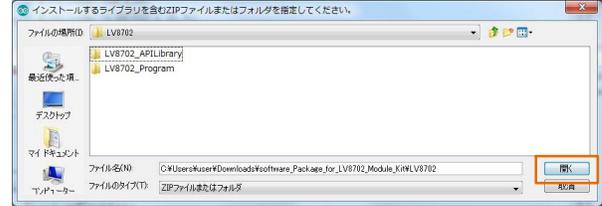
最初にダウンロードしたzipファイルを展開して、中に入っているフォルダ

software_package_for_LV8702_Module_Kit

をPCのお好きなディレクトリにダウンロードしてください。(例：デスクトップまたはライブラリ≠ドキュメント)



ダイアログが表示されるので、API関数ライブラリ「LV8702_APILibrary」を下図のように選択して「開く」ボタンを押してください。
(ダブルクリックすると、正しくインクルードできません)



この作業は、API関数ライブラリを更新する場合などを除き、繰り返し実行する必要はありません。

APIライブラリのインクルード

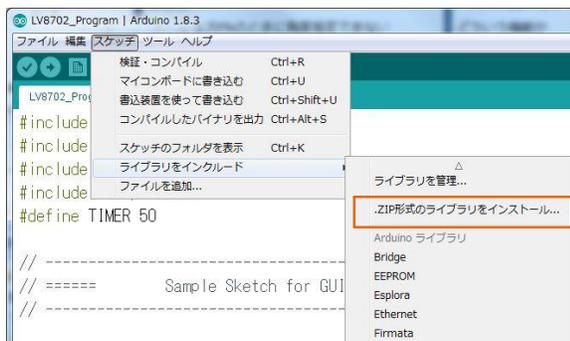
以下の作業はArduino Microを接続せずに行ってください。

1. **LV8702_Program.ino** をダブルクリックして、ArduinoIDEを立ち上げます。
(ArduinoIDEのインストール方法はAppendix (補足資料)を参照してください)

その際初めて立ち上げる時には下記のメッセージがでますので「OK」を選択します。

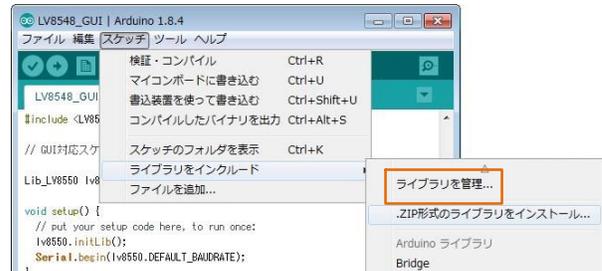


2. APIライブラリのインクルードを行います。
下図のように、「スケッチ→ライブラリをインクルード→.ZIP形式のライブラリをインストール…」を選択してください。

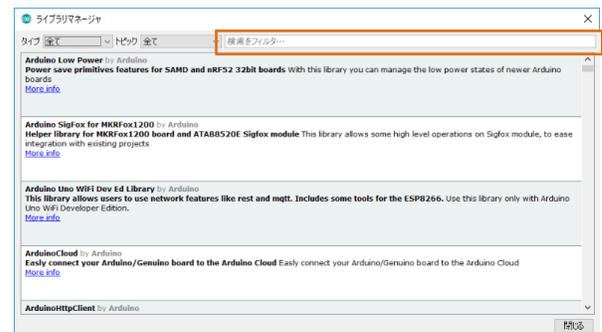


TimerOneライブラリのインクルード

APIライブラリのインクルードと同様に、「スケッチ→ライブラリをインクルード→ライブラリを管理…」を選択してください。



ライブラリマネージャが立ち上がりますので、上部の「検索フィルター」に「TimerOne」と打ち込んでください。



*一部のスクリーンキャプチャは別機種のものを表示しています

LV8702VSLDGEVK

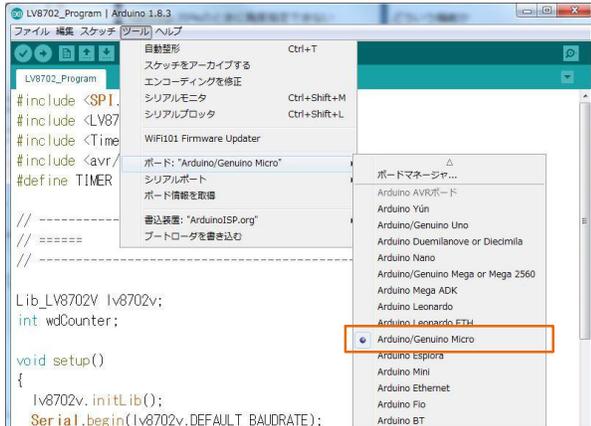
インストールの候補が表示されますので、「Timer One」を選択し、インストールしてください。



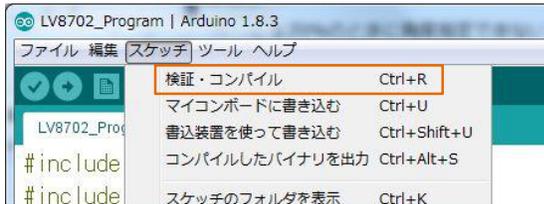
Arduinoプログラムのコンパイル

• Arduinoへの書き込み

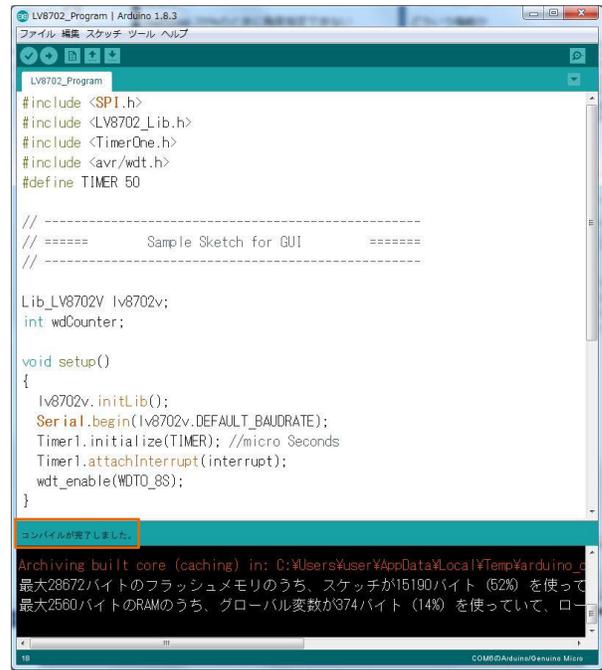
1. 「ツール→ボード」で下図のようにArduino/Genuino Microを指定します



2. 「スケッチ→検証・コンパイル」を実行してください。



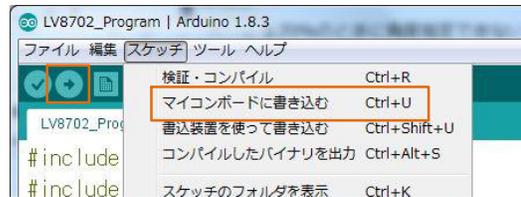
エラーが無ければ「コンパイルが完了しました」と表示され成功となります。



3. PCとArduinoをUSBケーブルで接続します
接続したシリアルポートを確認し、
下図のようにチェックを入れます。



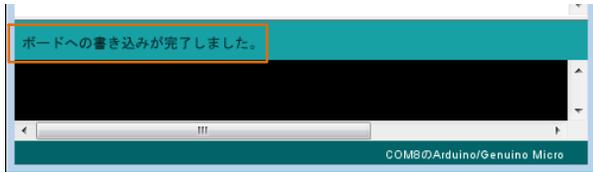
4. 「スケッチ→マイコンボードに書き込む」か
⏩を押してArduinoにプログラムを書き込み
ます。



書き込みの途中でArduino Micro bootloaderがインストールされます



正常に書き込んだ場合は
「ボードへの書き込みが完了しました。」
が表示されます。



Arduinoに書き込んだプログラムは、書き換えない限り消えることはありません。プログラムの書き込みに失敗した場合は、前ページ1.ボード名の確認、3.シリアルポートの接続確認を行ってください。

Arduinoプログラムの書き換え

以下の1. 2.にあてはまる場合は前項でArduinoに書き込んだプログラムを書き換える必要があります。

1. API関数ライブラリを更新する場合

- a) 既存API関数ライブラリの削除
MyDocument\Arduino\librariesを開きLV8702_APILibraryフォルダを削除してください。
 - b) API関数ライブラリのインクルード
最新版のAPI関数ライブラリをPCのお好きなディレクトリに保存してください。
(P3「[ソフトウェアのセットアップ](#)」参照)
保存した最新版のAPI関数ライブラリをインクルードしてください。
(P3「[APIライブラリのインクルード](#)」参照)
 - c) Arduinoプログラムのコンパイル・Arduinoへの書き込み
(P4 [Arduinoプログラムのコンパイル・Arduinoへの書き込み](#)」参照)
2. 他のモジュールのテストを行う場合
(すでに他のモジュールに対応したAPI関数ライブラリがインクルードされている場合)
上記1.c) Arduinoプログラムのコンパイル・Arduinoへの書き込みを行ってください。
ただし他のモジュールを始めてテストする場合はそれぞれのマニュアルに従って操作してください。

GUIのインストール

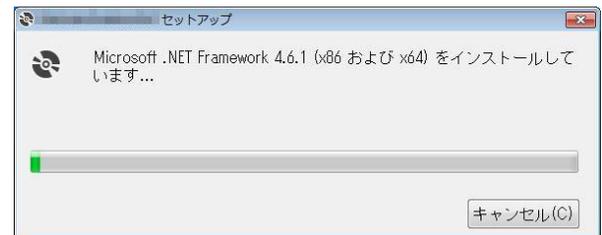
1. ON_MD_Module_Kit_GUI の中の setup.exe をダブルクリックで実行し、以下のようにインストール作業を進めてください。

※すでに当GUI (ON_MD_Module_Kit_GUI)がインストールされていて、最新GUIをインストールする場合は、既存GUIを上書き更新します。(アンインストール不要)

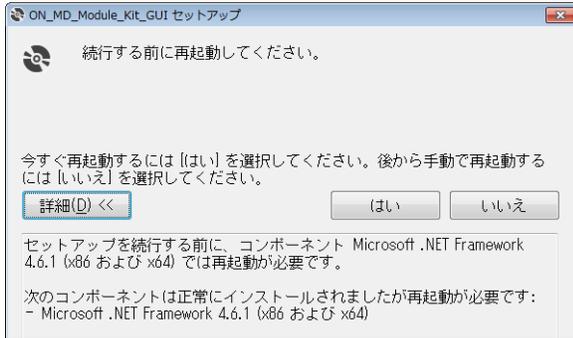
2. NET Framework4.6.1がインストールされていない場合は下のダイアログが表示されますので「同意する」を押してください



インストールが始まります
(このインストールには数分かかります)



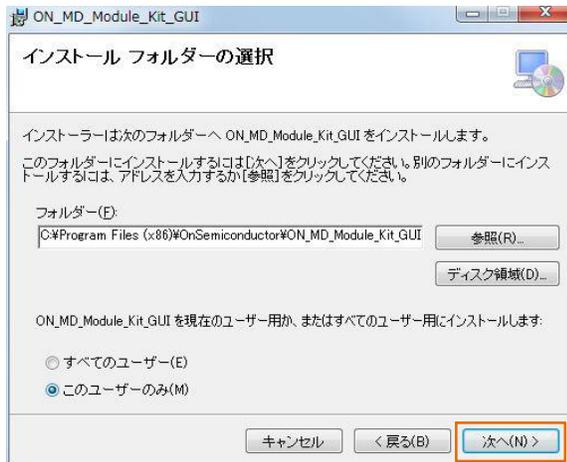
.NET Frameworkのインストール完了後、下のダイアログが表示された場合は、「はい」を選択し、再起動後に **setup.exe** をダブルクリックしてGUIのインストールを再開してください。



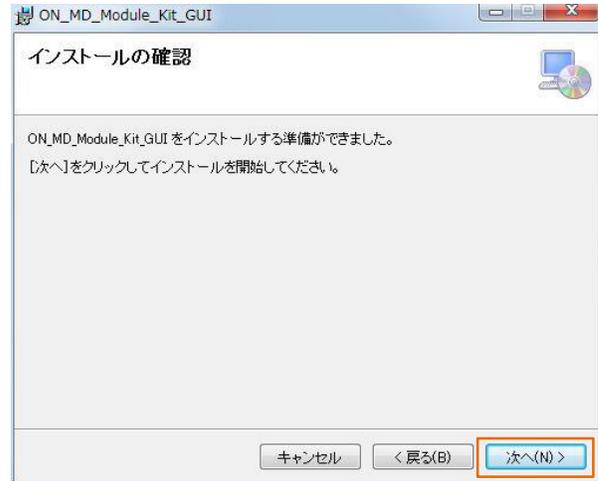
3. GUIのインストールを行います
「次へ」を押してください



4. インストールするフォルダを指定します
特に指定がなければそのまま「次へ」を押してください



「次へ」を押してください。



ユーザアカウント制御のアラートがダイアログ表示されますので、「はい」を選択してください。下記画面が表示されます。インストールは成功です。



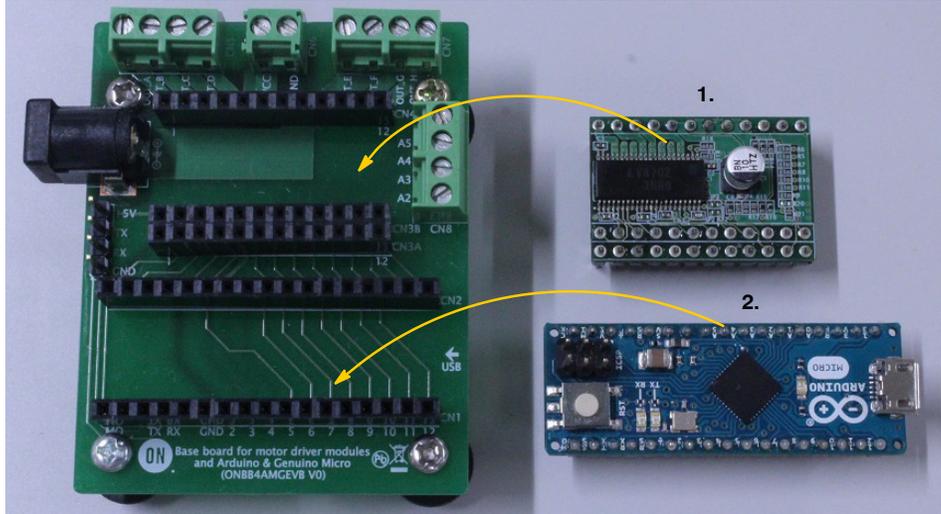
下記のように、デスクトップにGUIショートカットアイコンが作成され、Windowsスタートメニューにプログラムが追加されたことを確認してください。



LV8702VSLDGEVK

ハードウェアのセットアップ

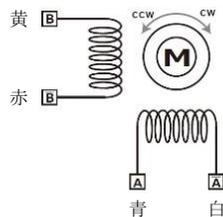
1. ONBB4AMGEVB (以下、ベースボード)に LV8702VSLDGEVB (以下、モータドライバモジュール)を接続します。ピンヘッダが曲がらないよう、注意しながら奥まで差し込んで下さい。
2. Arduino/Genuino Micro (以下、Arduino)を図のように接続します。ベースボード右側に描かれている、『←USB』を目印に向きを間違えないように接続して下さい。



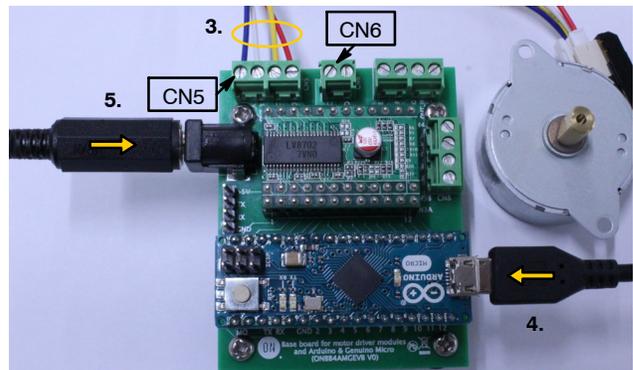
3. モータ線の先端の被覆を5 mm～10 mm程度むき、以下の表を参考にOUT_A/B/C/D (CN5)に挿入し、マイナスドライバでしっかり固定して下さい。
4. ArduinoをUSBケーブルでPCに接続して下さい。
5. DCジャックにACアダプタを挿入して下さい。このとき、ACアダプタはセンタープラスタイプであること、出力電圧が9～32 V以内であることを確認してください。ACアダプタの代わりに電源ケーブルを使用する場合はCN6に電源ケーブル+/-を接続して下さい。電源ケーブルは+/-の極性を間違わないでください。(VCC = +, GND = -)

OUT_A	A (青)
OUT_B	\bar{A} (白)
OUT_C	B (黄)
OUT_D	\bar{B} (赤)

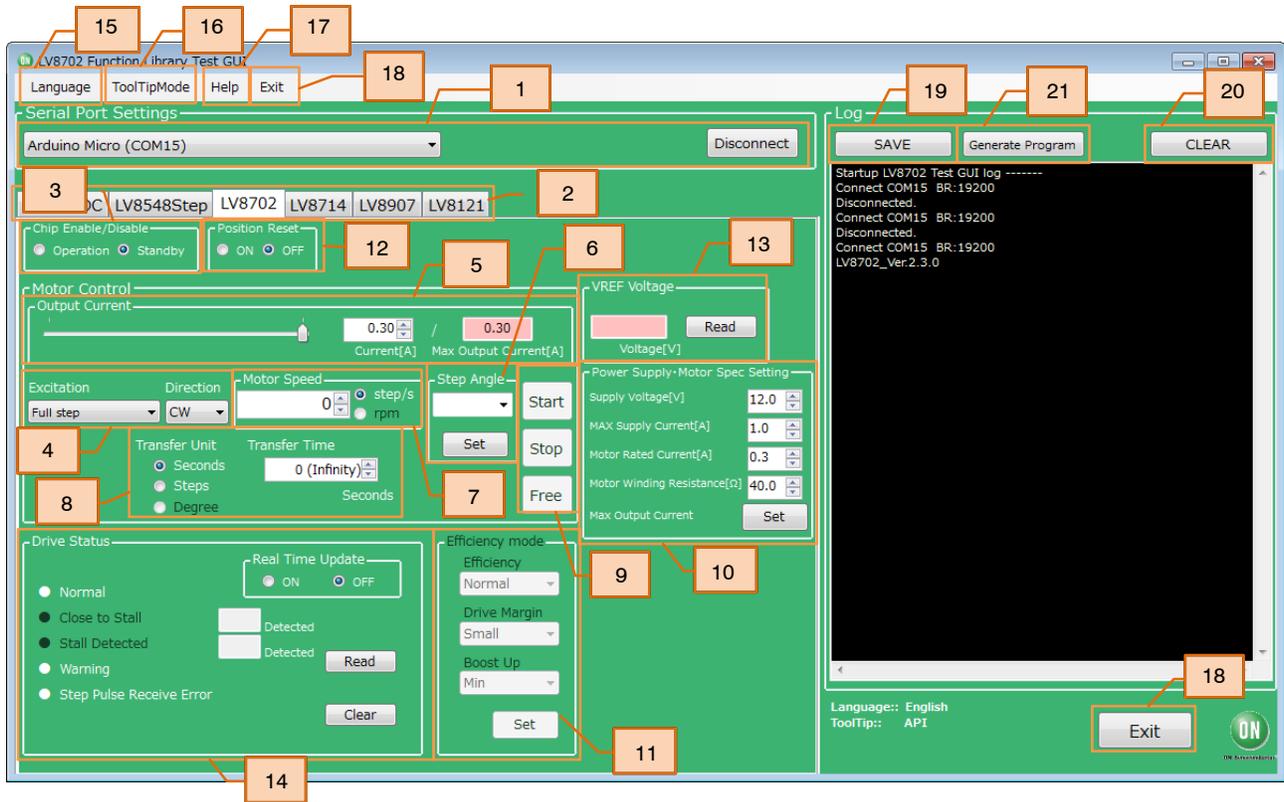
リファレンスマータの結線図



(参考：正しく接続されていない場合はモータが回らないか、回転方向が入れ替わるだけで、故障の原因にはなりません。)



GUIの操作方法



- GUIショートカットアイコンをダブルクリックしてGUIを起動し、COM接続をします



コンボボックスのドロップダウン操作で現在使用可能なCOMが表示されます。

Arduinoが接続されている場合、上図の通り「Arduino Micro (COMx)」と表示されますのでそちらを選択し、「Connect」を押下してください

- ArduinoにLV8702のGUI用Arduinoプログラムが書き込みされている場合は自動でLV8702のタブに切り替わります
- チップイネーブル機能の設定をします。チップイネーブル機能とはLV8702Vの待機/動作モードを切り替える機能です。
「Operation」 … 動作モード
「Standby」 … 待機モード

- 励磁方式と回転方向を指定します

Excitation (励磁方式)	1ステップの回転角
Full step	ステップ角
Half step (Full-torque)	ステップ角の半分
Half step (Smooth)	ステップ角の半分
Quarter step	ステップ角の1/4

LV8702データシートの表記との対照表は以下のとおりです

GUI 表記	データシート表記
Full step	2相励磁
Half step (Full-torque)	1-2相励磁(フルトルク)
Half step (Smooth)	1-2相励磁
Quarter step	W1-2相励磁

LV8702VSLDGEVK

Direction (回転方向) :

CW - 時計回り

CCW - 反時計回り



※ 回転方向はモータ線の接続の仕方によって異なります

5. 出力モータ電流の設定をします。



スライダもしくは左側のBoxの数値を操作することで出力電流を⑩による制限値(右側のBox)の範囲内で設定できます。設定値は0.01 A刻みですが、Arduinoの仕様上、精度には限界があります。

※ 立ち上げ時にリファレンスモータおよび推奨アダプタに合わせた出力電流0.3[A]が設定されており、同環境で使用する場合は改めて設定する必要はありません。

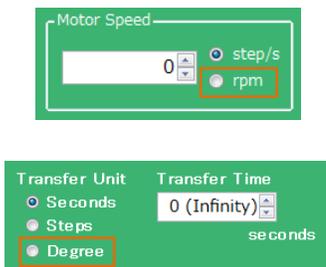
6. ステップ角を設定します



角度を選択した後、Setボタンを押下してください。Setボタンを押下しないと設定されません。

※ ステップ角はモータによって異なります。
付属のリファレンスモータを使用する場合は7.5°に設定してください。

ステップ角を設定することで、Motor Speedの「rpm」とTransfer Unitの「Degree」が選択可能になります



7. 回転速度をstep/sまたはrpm単位で設定します



step/s (=pps) : モータ進行制御信号の周波数

rpm : 1分あたりのモータの回転数

ステッパモータは急加速を苦手とし、最高回転速度を超える制御には正しく回転できず、停止したり、振動したりします。

付属のリファレンスモータ(無負荷)、推奨ACアダプタ(12 V/1 A)を使用する場合は下の表を参考に回転速度を設定してください。

Full step	1~560 step/s	2~700 rpm
Half step (Full-torque)	1~1120 step/s	1~700 rpm
Half step (Smooth)		
Quarter step	1~2240 step/s	

8. 制御信号送信期間の単位と値を設定します
設定条件を経過すると制御信号の送信を停止します。
このときモータは停止し、トルクを保持します。モータには電流が流れ続けますので発熱に注意が必要です。
通電を止めるときはFreeボタンを押下してください。
任意のタイミングでモータを停止したい場合は、0 (Infinity)を選択してください。

例1 : モータを10秒間回転させる場合

Transfer Unit = Seconds

Transfer Time = 10 [seconds]



例2 : モータ位置を100ステップ分変化させる場合

Transfer Unit = Steps

Transfer Step = 100 [steps]



例3：モータを**180**度回転させる場合

Transfer Unit = Degree

Transfer Angle = 180 [degree]



9. Startボタンを押下するとモータが回転します
モータ回転中に、

Output Current (出力モータ電流)

Excitation (励磁方式)

Motor Speed (回転速度)

を変更する場合は、各設定値を変更後に
Startボタンを押下すると反映されます。

Direction (回転方向)の変更は一旦Stopボタン
でモータを停止させてから、設定値を変更
し、Startボタンを押下してモータを再起動す
ることを推奨します。

Stopボタンを押下するとモータが停止し、
トルクを保持して、モータ軸を固定します。

Freeボタンを押下するとモータが停止し、
トルクを失い、外力によって自由に動きます

モータに仕事をさせたまま位置を保ちたい場
合や、モータを一時停止し、同じ位置から再
起動したい場合はStopボタンを押してくださ
い。

このとき、モータには電流が流れ続けますの
で発熱に注意が必要です。

10. 使用する電源、モータの仕様を入力します。

Supply Voltage：電源供給電圧

MAX Supply Current：最大電源電流

Motor Rated Current：モータ定格電流

Motor Winding Resistance：モータコイル抵抗

Max Output Current Setボタン：

上記4つの設定値から最大出力電流を計算
し、5.出力モータ電流の設定範囲に制限が
かかり、より安全なモータ駆動が行えます。

11. 高効率駆動機能の設定をします。
(フィードバック信号が安定して検出できない
低速域、高速域ではこの機能は作動しませ
ん。Full Step設定時は機能の選択はできませ
ん。)

高効率駆動機能とはモータ負荷や回転速度に
合わせてモータ電流を自動的に最適化する機
能です。この機能をONにすることで、消費電
力の削減、発熱、振動、騒音の低減が可能で
す。高効率駆動機能は、以下の3つのパラメ
ータで構成されています。

Efficiency... 高効率駆動機能のON/OFF

高効率駆動機能ONの場合、モータ電流は5.で

設定した制限値以下の範囲で自動調整されま
す。

Drive Margin... マージン調整機能

モータ回転可能な最小電流からのマージンを
調整します。

マージンをSmallに設定する場合、消費電流は
最も小さくなりますが、少しの負荷変動に対
してブーストアップ処理の回数が多くなるこ
とがあります。

このため、負荷変動の激しいアプリケーション
ではマージンを大きめに設定してください。

Drive Margin	低出力時電流	突負荷耐性
Small	最小	弱
Middle	↑ ↓	↑ ↓
Large	小さい	強

Boost Up... ブーストアップ調整機能

負荷変動などに対して、モータ回転を維持す
るため、モータ電流を急激に、一時的に増加
する処理です。

ブーストアップ量を大きくすると突負荷耐性
は向上しますが、大きくし過ぎると回転安定
性が悪くなります。

回転安定性の悪化はDrive Marginを大きくする
ことで抑えることが出来ます

Boost Up	突負荷耐性	回転安定性
Min	弱	良
Low	↑ ↓	↑ ↓
High	↓ ↑	↓ ↑
Max	強	悪

12. リセット機能の設定をします。
リセット機能とは、励磁位置をリセットし、
モータをロック状態にする機能です。

「ON」 ... リセットON

「OFF」 ... リセットOFF

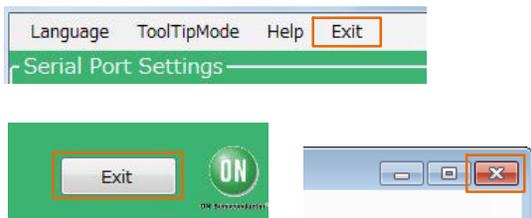
どちらも通電OFFとはなりません。

13. 電圧値読み取り機能
14. 各種ステータス表示機能
15. GUI言語切り替え
16. GUIツールチップ表示
17. Help機能

について、詳しくはAppendix (補足資料)を参
照してください。

18. GUIの終了

GUIの終了は、画面右下のExitボタン押下、または画面上部メニューバーのExitのクリックで行えます。



いずれかの操作を行うと下記のポップアップメッセージが表示されます。



「はい」を選択するとGUIが終了します。「いいえ」を選択するとGUIは終了せず、メイン画面に戻ります。

モータの回転中に終了すると、GUIがモータを強制的に停止してからウインドウを閉じます。

19. GUIログの保存

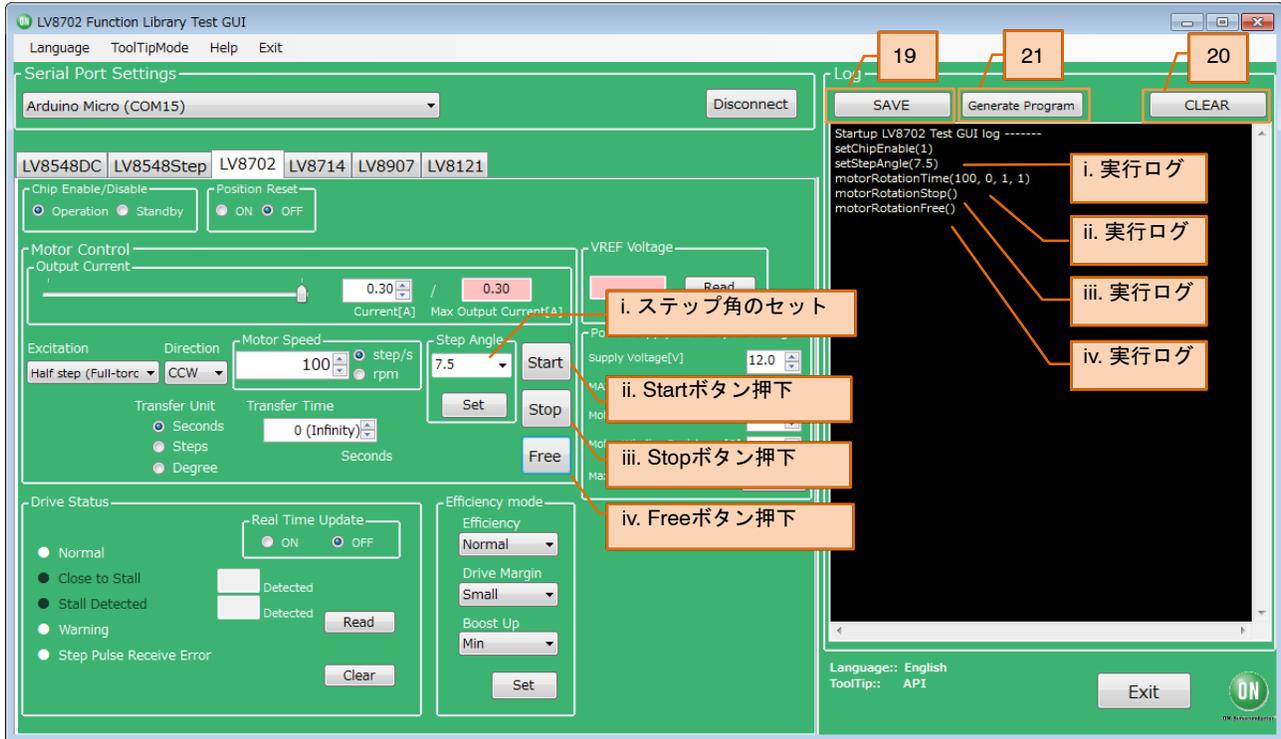
20. GUIログの消去

21. プログラム生成

については、次項[GUIログの利用方法](#)を参照してください。

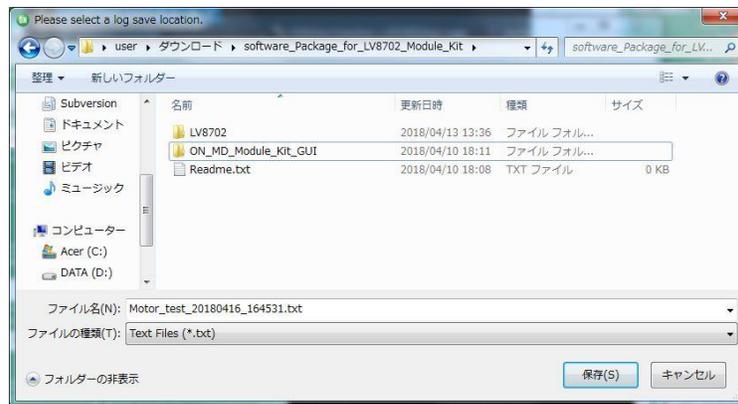
GUIログの利用方法

GUI操作でシリアル送信を行う際、APIをどのような変数で起動したのかログ画面に表示する機能を有します。



19. GUIログの保存

SAVE (保存)ボタンを押下すると、現在表示されている作業ログをtxtファイルまたはcsvファイルに保存できます。



20. GUIログの消去

CLEAR (消去)ボタンを押下すると、現在表示されている作業ログを消去します。

21. プログラム生成

Generate Program (プログラム生成)ボタンを押下すると、ログに表示されたAPI実行ログをArduinoでそのまま利用できるプログラム(.inoファイル)として出力できます。

出力された.inoファイルをArduinoに書き込むことで、GUI操作した手順どおりにArduinoに自動実行(スタンドアローン動作)させることが可能です。

Arduinoプログラム生成機能の詳細は、[Appendix \(補足資料\) 21 Arduinoプログラム自動生成](#)を参照してください。

LV8702VSLDGEVK

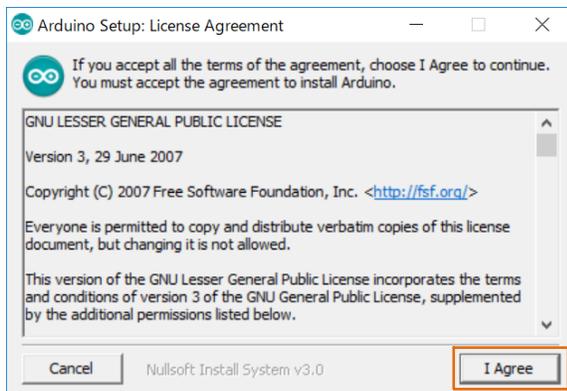
補足資料

開発環境のインストール

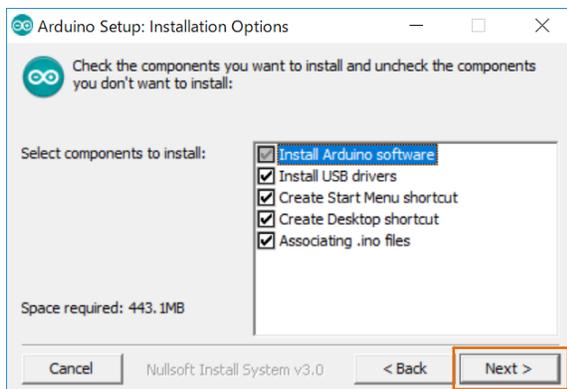
以下の作業は**Arduino**を接続せずに行ってください

Arduino IDEのインストール

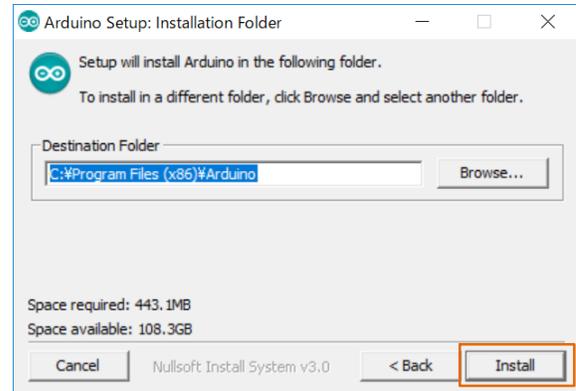
1. 弊社サイトからダウンロードしたフォルダ
 software_Package_for_LV8702_Module_Kit
に内蔵のArduinoIDEのインストーラー
 arduino-1.8.4-windows.exe を実行します異なるバージョンでは正常に動作しない可能性がありますので、本バージョンを使用し、アップデートもお控えください
2. 下記画面が出力されるので同意する場合は「I Agree」を選択します



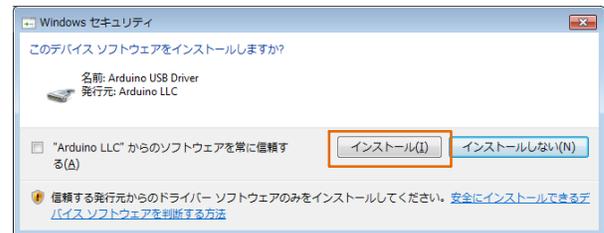
3. 下記は変更する必要がありませんので「Next」を押してください



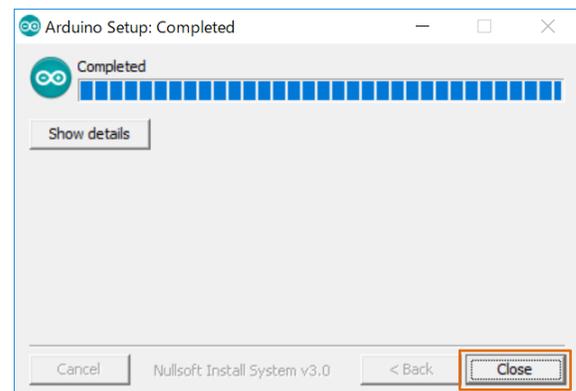
4. インストールするディレクトリを設定します
特に設定する必要がなければそのまま「Install」を押してください



5. ArduinoIDEのインストール中に下記5つのUSBドライバーのインストールがおこなわれますので(順不同)、いずれも「インストール」を押してください
 - ✓ Arduino USB Driver
 - ✓ Genuino USB Driver
 - ✓ libusb-win32
 - ✓ Adafruit Industries LLCポート(COMとLPT)
 - ✓ Linino ポート(COMとLPT)



6. 下記Completed画面が表示され、インストールが完了となります

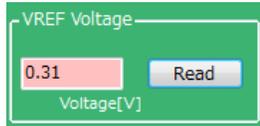


LV8702VSLDGEVK

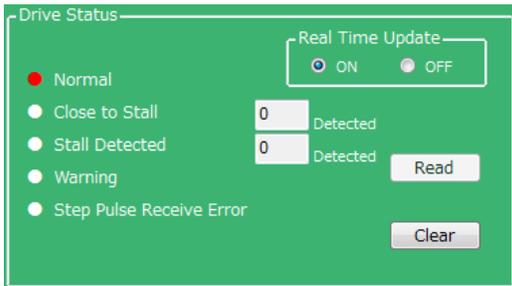
GUI機能補足

(機能タイトルの番号はクイックスタートガイドの「GUIの操作方法」で示した番号と一致しています)

- VREF端子電圧を計ります。
READボタンを押下するとピンクの欄に電圧値が表示されます。
VREF…出力モータ電流基準電圧
5.出力モータ電流設定の基準となる電圧を表示します。
 $VREF = (\text{出力モータ電流}) \times 5 \times 0.22 \Omega$



- 各種ステータス表示機能
LV8702の各端子(DST1,DST2,MONI)の出力から、LV8702が検出している各種ステータスを赤いランプとカウンターで表示します。
Real Time UpdateをONにした場合は各端子の出力を定期的にReadして表示します。
Close to Stall、Stall Detectedに関しては①高効率駆動機能の設定でEfficiency = Highのときに有効で、発生した回数をボックス内に表示します。
このカウント数はClearボタン押下によりリセットされます。(最大カウント数=255)
Real Time UpdateをOFFにした場合はReadボタンを押下したタイミングの状態を表示します。



Normal:
正常状態(DST1:H, DST2:H)

Close to Stall:
脱調の危険性を電氣的に検出
(DST1:H, DST2:L)

Stall Detected:
脱調状態を電氣的に検出
(DST1:L, DST2:H)

Warning:

OUT端子の対電源、対GND、対OUT端子間ショート状態またはIC過熱状態を検出
(DST1: L, DST2: L)

Step Pulse Receive Error:

LV8702のSTEP入力端子へのノイズ飛び込みなどにより生じた、モータの位置ずれを検出
(MONI)

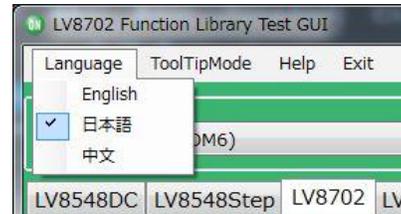
Warningについて

過熱保護機能が作動した場合、全OUTがOFFし、モータが停止します。これにより温度が低下するとWarning状態は解除され、モータ駆動が再開します。

OUT端子ショート保護機能が作動した場合、全OUTがOFFし、モータが停止します。

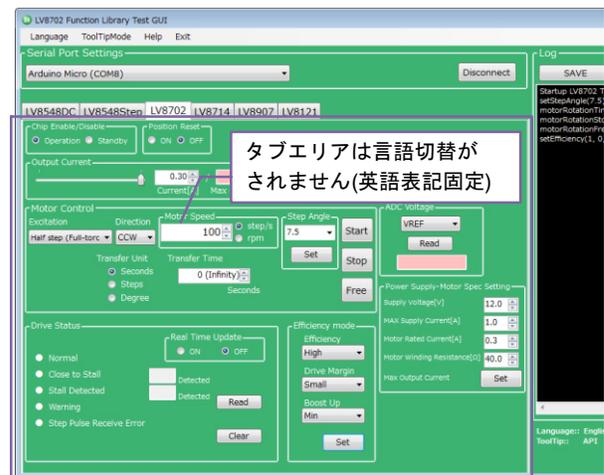
この状態はChip Enable/DisableをOperation→Standby→Operationと切り替えることでリセットできます。

- GUI言語切り替え



左上のメニューにより、表示言語の切り替えが行えます。

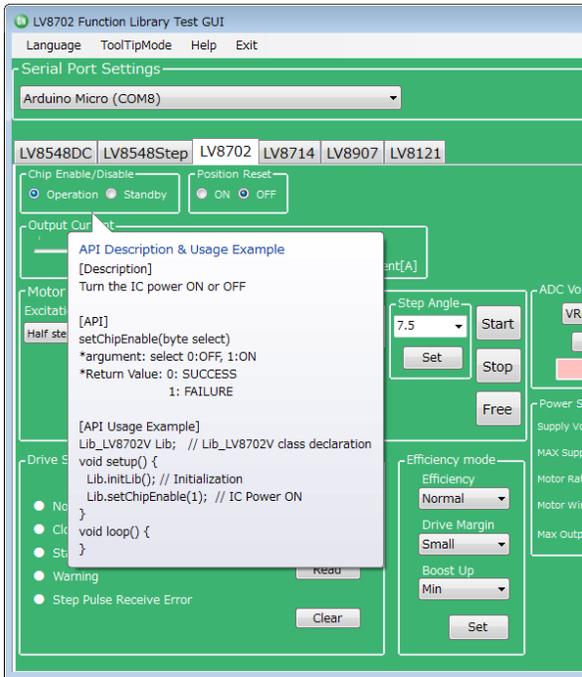
言語が変更される対象はタブエリア以外で、ツールチップ(後述)とログ画面となります。



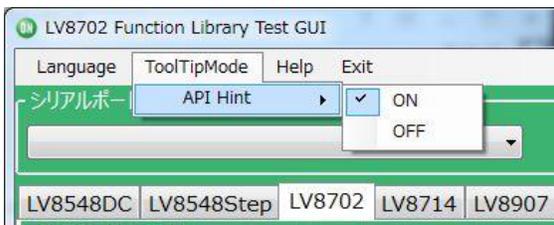
LV8702VSLDGEVK

16. GUIツールチップ表示

本GUIツールは画面操作により、USBシリアルに送信を行い、Arduino内のAPIを実行させます。
画面操作をすると、どのAPIを実行することになるのかツールチップにてヒントを表示する機能を有しています。

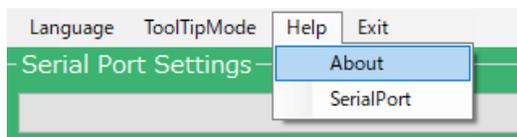


ツールチップの表示はメニュー操作でON/OFF切り替えが可能です。



17. Help機能

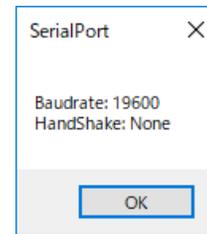
Helpメニューより、GUI、APIのバージョン情報、シリアル通信の詳細が確認できます。



About選択時は下記のダイアログが表示されます。



SerialPort選択時は下記のダイアログにより、シリアル通信の概要が表示されます。



21. Arduinoプログラム自動生成

Arduinoプログラム自動生成機能を利用してユーザのGUI操作によるAPIの実行ログをArduinoで利用できるプログラム(.inoファイル)として出力することが可能です。出力された.inoファイルをArduinoに書き込むことで、ユーザがGUI操作した手順どおりにArduinoをスタンドアロン動作させることが可能です。

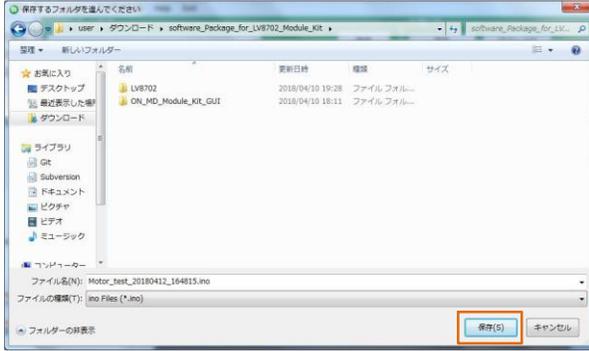
1) Arduinoプログラムの生成と書き込み

「プログラム生成(Generate Program)」を押下し、ファイル保存ダイアログを開いてください。

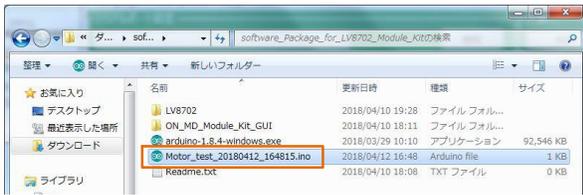


任意のディレクトリを選択し、「保存」を押下してください。
(例：デスクトップまたはライブラリドキュメント)

LV8702_Program.ino はGUI操作する際に使用するプログラムですので、このファイルとは別ファイルに保存してください。



保存されたArduinoプログラムをダブルクリックし、ArduinoIDEを立ち上げます。



Arduinoに対して、GUIとArduinoIDEを同時に接続することはできません。

Arduinoプログラムを書き込む場合は、GUIを終了するか、GUIの「切断(Disconnect)」を押下してから、ArduinoIDEの作業を進めてください。

このあとの手順は、クイックスタートガイドのP3「Arduinoプログラムのコンパイル・Arduinoへの書き込み」を参照してください。

2) 生成されたArduinoプログラムの利用方法
生成されるプログラムの各API動作の後には、`delay(0)`が挿入されます。
`delay`関数の引数(0)[※]を変更することでモータの回転時間や各API実行後のインターバル時間をユーザが自由に調整でき、より思い通りのスタンドアローン動作が可能になります。

※ 単位 0[msec] (1000分の1秒)
1秒を設定する場合は(1000)を入力

[待機時間の変更例]

```
#include <LV8702_Lib.h>
#include <TimerOne.h>
Lib_LV8702V Lib;
void setup()
{
  Serial.begin(19200);
  Lib.initLib();
  Timer1.initialize(50);
  Timer1.attachInterrupt(interrupt);
  delay(5000); → NOTE
  Lib.setChipEnable(1);
  delay(0); //0msec
  Lib.setStepAngle(7.5);
  delay(0); //0msec
  Lib.motorRotationDeg(10, 720, 0, 0);
  delay(5000); //0msec
  Lib.motorRotationStop();
  delay(0); //0msec
  Lib.motorRotationFree();
  delay(0); //0msec
}
```

枠内の制御内容

`motorRotationDeg(10, 720.0, 0, 0)`
:フルステップ、正転、10 Step/s、720 degの
角度指定でモータ駆動スタート
`delay(5000)`: モータ駆動時間 = 5000[msec]
(5秒)
`motorRotationStop()`: モータストップ

`delay`で設定した時間が経過すると、指定した角度、ステップ分モータが回りきらなくても、次のコマンドに移行します。
`delay`の設定が短いか0のままですと、コマンドが短時間で進行するため、モータ動作が確認できません。

※ この`delay`設定により、プログラム書き込み完了後、プログラム書き込み済みの場合はUSB接続後、またはリセットボタン押下後、5秒経過してからコマンド進行します。

LV8702VSLDGEVK

ボード回路図 (1/2)

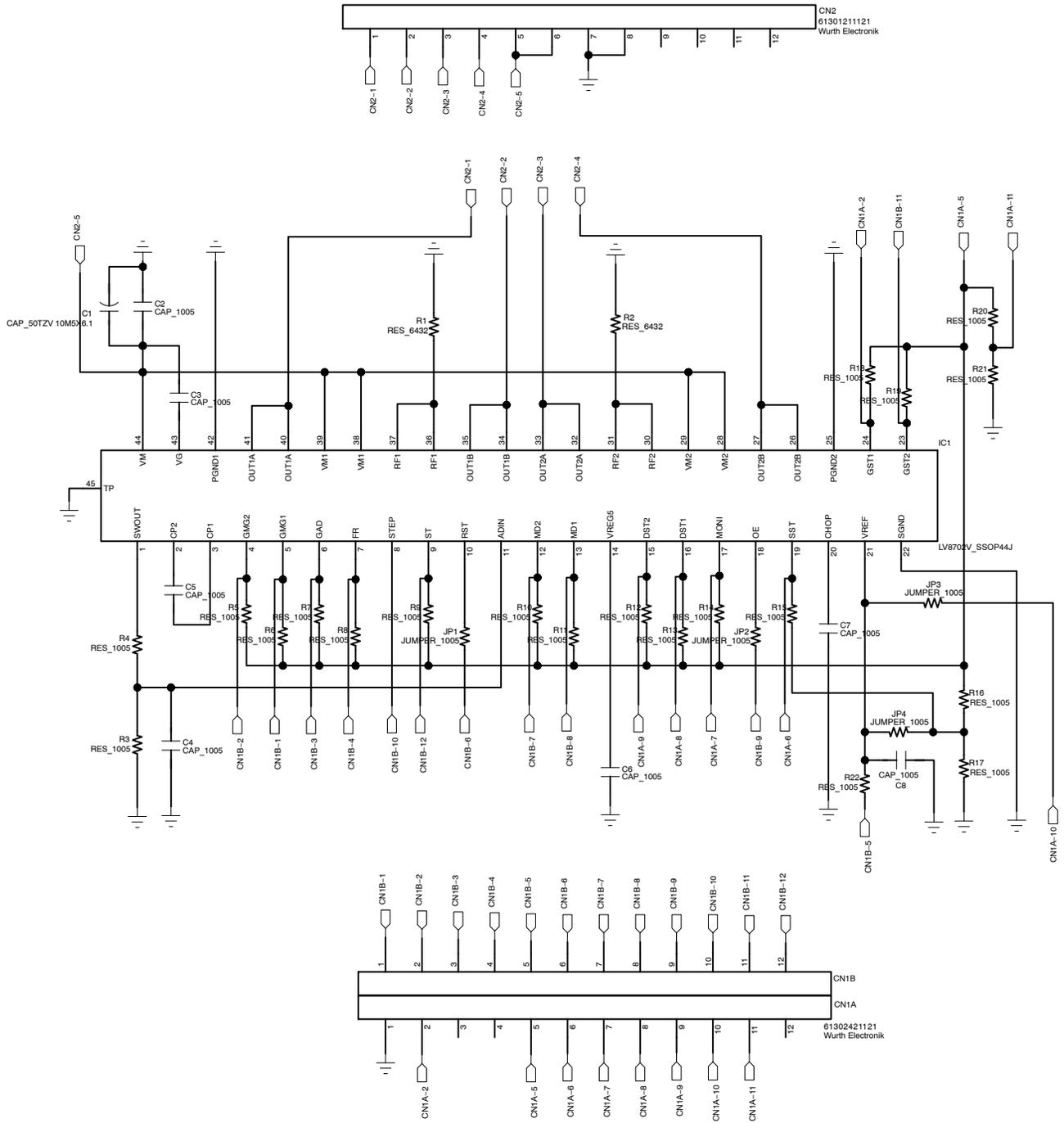


Figure 3. LV8702VSLDGEVB モジュール回路図

LV8702VSLDGEVK

Table 1. LV8702モータドライバモジュール 部品表

部品記号	数量	部品名	値	許容差	サイズ	メーカー	製品名
IC1	1	モータドライバ	-	-	SSOP44J	オンセミコンダクター	LV8702V
R1-2	2	チップ抵抗	0.22 Ω , 1 W	$\pm 5\%$	6432(2512Inch)	KOA	SR73W3AT**R22J
R3	1	チップ抵抗	15 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**153J
R4	1	チップ抵抗	100 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**104J
R5-11, R18-19	9	チップ抵抗	47 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**473J
R12-14, R16	4	チップ抵抗	47 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**473J
R15	11	チップ抵抗	12 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**123J
R17	1	チップ抵抗	15 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**153J
R20	1	チップ抵抗	100 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**104J
R21	1	チップ抵抗	TBD, 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)		TBD
R22	1	チップ抵抗	27 k Ω , 0.1 W	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73B1ET**273J
JP1-3	3	ジャンパー	0 Ω , 1 W	$\pm 20\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73Z1ET**
JP4	1	ジャンパー	0 Ω , 1 W	$\pm 20\%$	1005(0402Inch)	KOA	RK73Z1ET**
C1	1	電解コンデンサ	10 μ F, 50 V	$\pm 20\%$	5 x 5.5	Würth Electronik	865080642006
C2, C3, C5, C6, C8	5	チップコンデンサ	0.1 μ F, 100 V	$\pm 10\%$	1005(0402Inch)	村田製作所	GRM155R62A104KE14D
C4	1	チップコンデンサ	1000 pF, 50 V	$\pm 5\%$	1005(0402Inch)	村田製作所	GRM1555C1H102JA01J
C7	1	チップコンデンサ	150 pF, 50 V	$\pm 10\%$	1005(0402Inch)	村田製作所	GRM1555C1H151JA01J
CN1A, 1B	1	ピンヘッダ	12 pins x 2	-	30.48 x 5.08	Würth Electronik	61302421121
CN2	1	ピンヘッダ	12 pins	-	30.48 x 2.54	Würth Electronik	61301211121
PCB	1	PCB	-	-	30.48 x 20.32		

NOTE: 黄色で示した部品は製品出荷時には実装していません。

LV8702VSLDGEVK

ボード回路図 (2/2)

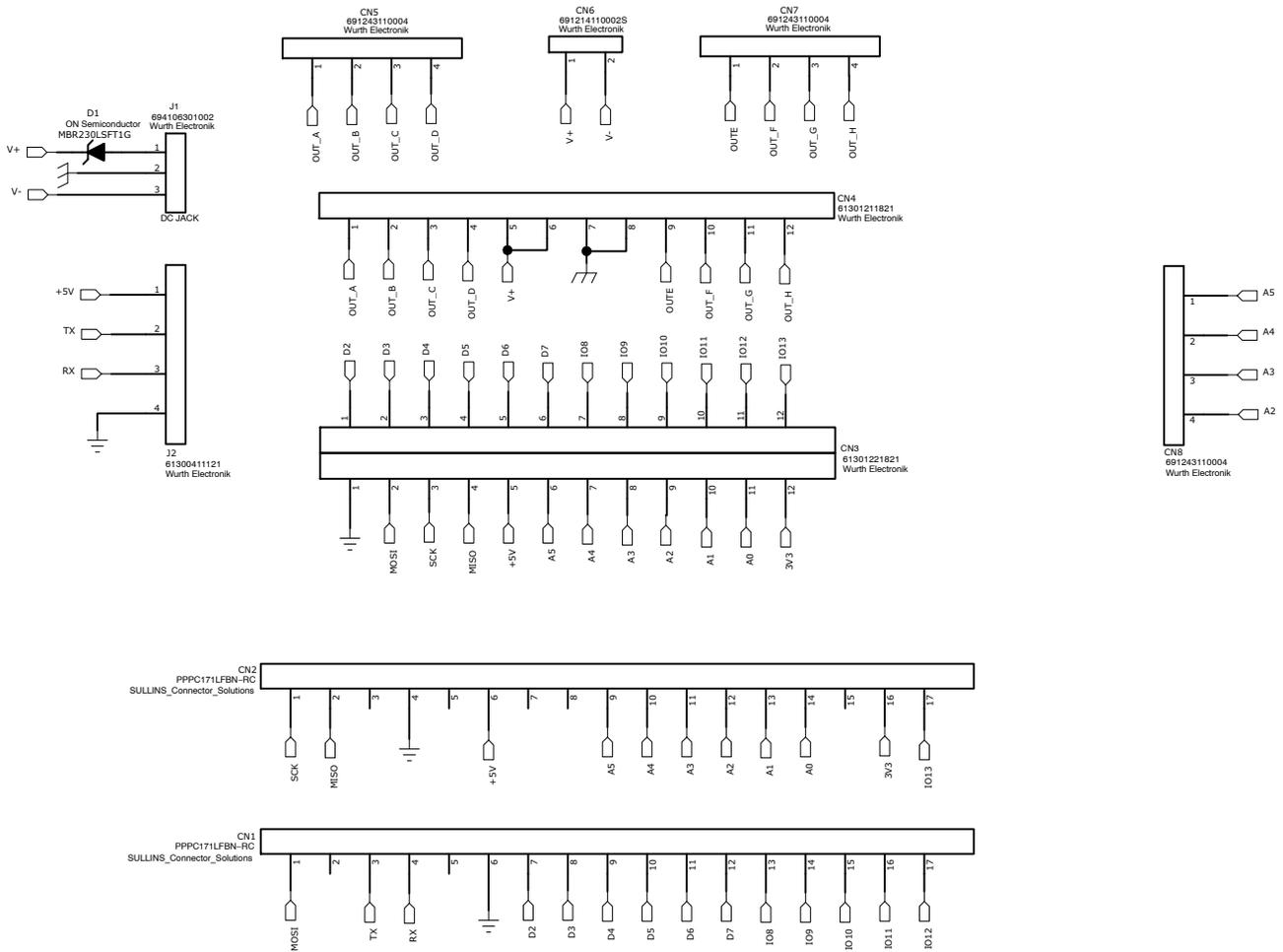


Figure 4. ONBB4AMGEVB ベースボード回路図

Table 2. ベースボード 部品表

部品記号	数量	部品名	値	許容差	サイズ	メーカー	製品名
D1	1	ダイオード	-	-	SOD123	オン セミコンダクター	MBR230LSFT1G
CN1,2	2	Arduino Micro用 コネクタ	-	-	Ø1.02 x17 -2.54 pitch	廣杉計器	FSS-41085-17
CN3	1	モジュール用コネクタ	-	-	Ø1.02 x12 x2lines -2.54 pitch	Würth Electronik	61302421821
CN4	1	モジュール用コネクタ	-	-	Ø1.02 x12 -2.54 pitch	Würth Electronik	61301211821
CN5,7,8	3	モータ接続用コネクタ	-	-	Ø1.1 x4 -3.5 pitch	Würth Electronik	691243110004
CN6	1	電源接続用コネクタ	-	-	Ø1.1 x2 -3.5 pitch	Würth Electronik	691214110002S
J1	1	DCジャック	-	-	9.0 x 14.5	Würth Electronik	694106301002
J2	1	UART用 ピンヘッダ	-	-	Ø1.1 x4 -2.54 pitch	Würth Electronik	61300411121
C1	1	電解コンデンサ	100 µF, 50 V	±10%	-	Würth Electronik	860020674015
PCB	1	PCB	-	-	80 x 60		

NOTE: ベースボードの代わりに自作基板などを使用する場合はVCC-GND端子間に必ずC1相当の電解コンデンサを設置してください。未設置はモジュールの破壊、故障の原因となります。

ON Semiconductor及びON SemiconductorのロゴはON Semiconductorという商号を使うSemiconductor Components Industries, LLC 若しくはその子会社の米国及び/または他の国における商標です。ON Semiconductorは特許、商標、著作権、トレードシークレット(営業秘密)と他の知的所有権に対する権利を保有します。ON Semiconductorの製品/特許の適用対象リストについては、以下のリンクからご覧いただけます。www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf。ON Semiconductorは通告なしで、本書記載の製品の変更を行うことがあります。ON Semiconductorは、いかなる特定の目的での製品の適合性について保証しておらず、また、お客様の製品において回路の応用や使用から生じた責任、特に、直接的、間接的、偶発的な損害など一切の損害に対して、いかなる責任も負うことはできません。お客様は、ON Semiconductorによって提供されたサポートやアプリケーション情報の如何にかかわらず、すべての法令、規制、安全性の要求あるいは標準の遵守を含む、ON Semiconductor製品を使用したお客様の製品とアプリケーションについて一切の責任を負うものとします。ON Semiconductorデータシートや仕様書に示される可能性のある「標準的」パラメータは、アプリケーションによっては異なることもあり、実際の性能も時間の経過により変化する可能性があります。「標準的」パラメータを含むすべての動作パラメータは、ご使用になるアプリケーションに応じて、お客様の専門技術者において十分検証されるようお願い致します。ON Semiconductorは、その特許権やその他の権利の下、いかなるライセンスも許諾しません。ON Semiconductor製品は、生命維持装置や、いかなるFDA (米国食品医薬品局)クラス3の医療機器、FDAが管轄しない地域において同一もしくは類似のものと分類される医療機器、あるいは、人体への移植を対象とした機器における重要部品などへの使用を意図した設計はされておらず、また、これらを使用対象としておりません。お客様が、このような意図されたものではない、許可されていないアプリケーション用にON Semiconductor製品を購入または使用した場合、たとえ、ON Semiconductorがその部品の設計または製造に関して過失があったと主張されたとしても、そのような意図せぬ使用、また未許可の使用に関連した死傷等から、直接、又は間接的に生じるすべてのクレーム、費用、損害、経費、および弁護士料などを、お客様の責任において補償をお願いいたします。また、ON Semiconductorとその役員、従業員、子会社、関連会社、代理店に対して、いかなる損害も与えないものとします。ON Semiconductorは雇用機会均等/差別撤廃雇用主です。この資料は適用されるあらゆる著作権法の対象となっており、いかなる方法によっても再販することはできません。

PUBLICATION ORDERING INFORMATION

LITERATURE FULFILLMENT:

Literature Distribution Center for ON Semiconductor
19521 E. 32nd Pkwy, Aurora, Colorado 80011 USA
Phone: 303-675-2175 or 800-344-3860 Toll Free USA/Canada
Fax: 303-675-2176 or 800-344-3867 Toll Free USA/Canada
Email: orderlit@onsemi.com

N. American Technical Support: 800-282-9855 Toll Free
USA/Canada
Europe, Middle East and Africa Technical Support:
Phone: 421 33 790 2910

ON Semiconductor Website: www.onsemi.com

Order Literature: <http://www.onsemi.com/orderlit>

For additional information, please contact your local Sales Representative