



life.augmented

STM32 Nucleo 拡張ボード モータ制御セレクション・ガイド



STM32 Open
Development
Environment



STM32 ODE エコシステム

迅速かつコスト効率に優れたプロトタイプ作成と開発

STM32 Open Development Environment (ODE) は、ST製品を搭載したさまざまな拡張ボードと組み合わせて使用することで、32bitマイクロコントローラSTM32ファミリをベースにして革新的なデバイスやアプリケーションを開発できる、柔軟性に優れたオープンで簡単かつ低コストなソリューションです。STM32 ODEにより最先端の製品を使用して迅速に試作を行うことで、最終設計へも迅速に移行することが可能です。

STM32 ODEには次の5つの要素が含まれます。

- **STM32 Nucleo開発ボード**：STM32マイクロコントローラの全シリーズを網羅した安価な開発ボードで、拡張機能を備え、オンボード・デバッガ/プログラマを搭載しています。
- **STM32 Nucleo拡張ボード**：センシング、制御、コネクティビティ、パワー、オーディオなどの機能を必要に応じて追加できる拡張ボードです。STM32 Nucleo開発ボード上にスタックして接続できます。追加の拡張ボードを積み重ねることで、より複雑な機能を実現できます。
- **STM32Cubeソフトウェア**：STM32を使用して迅速かつ容易な開発を可能にする無償ツール・セットと組み込みソフトウェア群です。ハードウェア抽象化レイヤ、ミドルウェア、PC用のSTM32CubeMXコンフィギュレータ/コード・ジェネレータが含まれます。
- **STM32Cube拡張ソフトウェア**：無償で配布され、STM32 Nucleo拡張ボードに使用できる拡張ソフトウェアです。STM32Cubeソフトウェア・フレームワークと互換性があります。
- **STM32Cubeファンクション・パック**：一般的なアプリケーション事例に対応した機能サンプルのセットです。STM32 Nucleo開発ボードとSTM32Cubeソフトウェア、拡張ソフトウェアを組み合わせ、それらのモジュール性と相互運用性を活かして構築されています。

STM32 Open Development Environmentは、STM32CubeIDE、IAR EWARM、Keil MDK-ARM、GCC/LLVMベースのIDEといった多数のIDEと互換性があり、STM32CubeMX、STM32CubeProgrammer、STM32CubeMonitorIDEなど、さまざまなコンポーネントを組み込むことが可能です。



STM32 Nucleo
開発ボード

STM32 Nucleo
拡張ボード (X-NUCLEO)



STM32 Open
Development
Environment



STM32Cube
開発ソフトウェア

STM32Cube
拡張ソフトウェア (X-CUBE)

ファンクション・パック (FP)



詳細情報

<http://www.st.com/stm32ode>

STM32 Open Development Environment

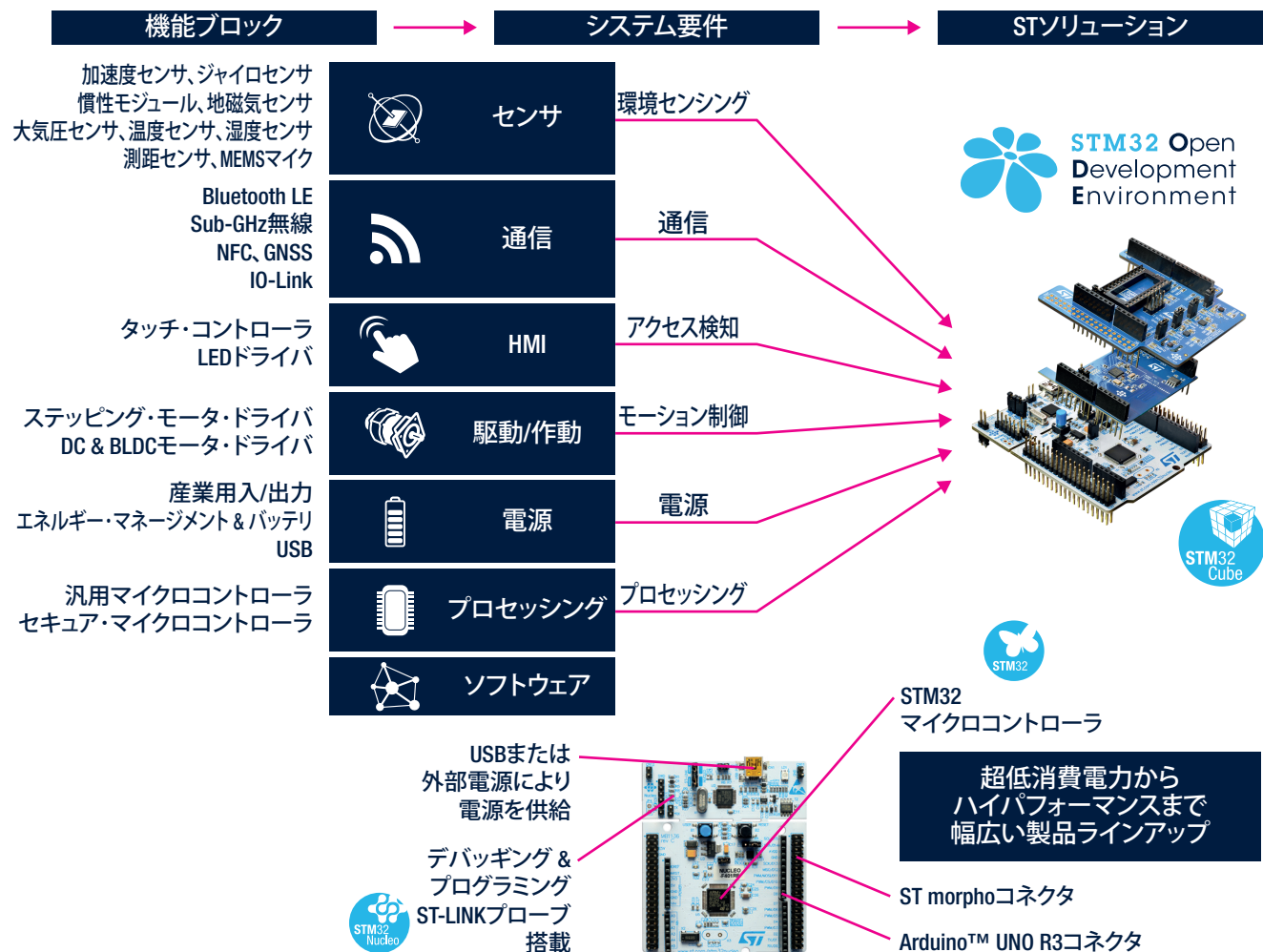
必要なすべての要素を統合

最新の市販製品をベースとする幅広い拡張ボードと、ドライバからアプリケーション・レベルまでのモジュール型ソフトウェアの組合せにより、アイデアに基づいて迅速にプロトタイプを作成し、簡単に最終設計へと変換することができます。

設計開始時には以下を実行します。

- 必要な機能に応じて、適切なSTM32 Nucleo開発ボード(マイクロコントローラ)と拡張(X-NUCLE0)ボード(センサ、接続性、オーディオ、モータ制御など)を選択します。
- 開発環境(IAR EWARM、Keil MDK、GCCベースのIDE)を選択し、無償のSTM32Cubeツールおよびソフトウェア(STM32CubeMX、STM32CubeProgrammer、STM32CubeMonitor、STM32CubeIDEなど)を使用します。
- すべての必要なソフトウェアをダウンロードし、選択したSTM32 Nucleo拡張ボード上で機能を実行します。
- 必要な機能を追加し、それをSTM32 Nucleo開発ボードに組み込みます。
- その後、アプリケーションの開発とテストに着手します。

STM32 Open Development Environmentのプロトタイプ作成ハードウェア上で開発されたソフトウェアは、先進的なプロトタイプ作成ボードで直接使用できるだけでなく、STM32 Nucleoボード上に実装されたデバイスと同じSTの市販部品や同じ製品ファミリの部品を使用した最終製品設計で直接使用することもできます。



モータ制御ファミリ

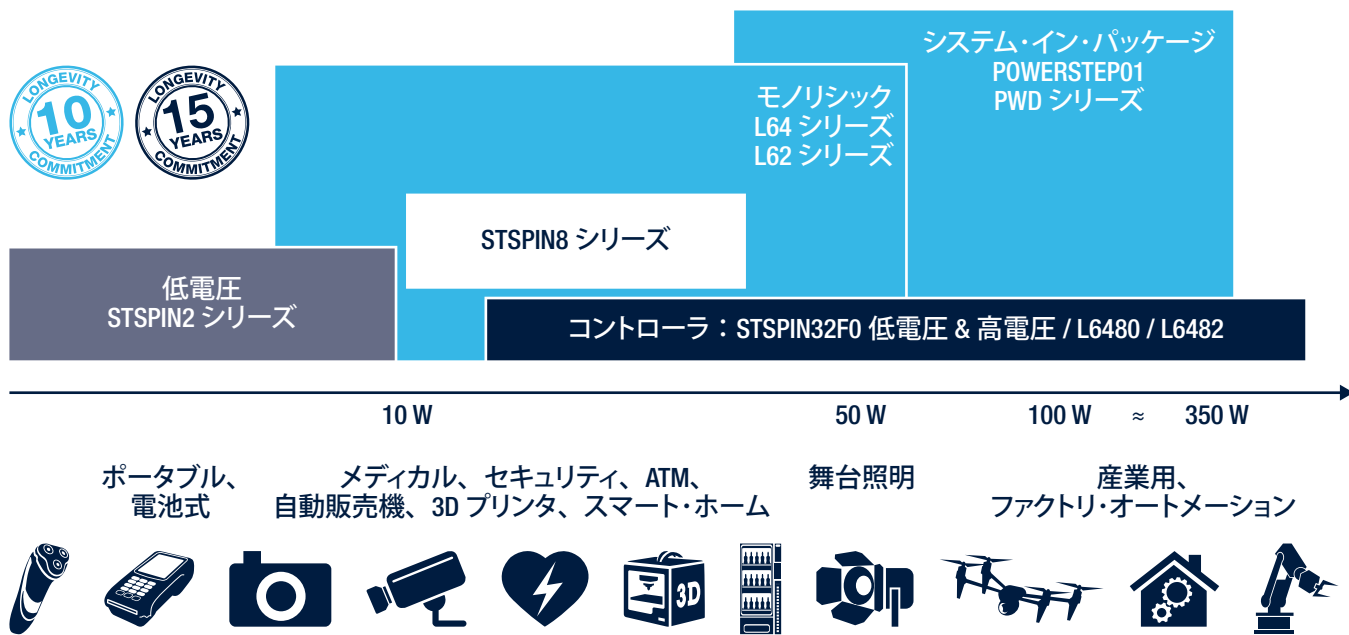
STは、モータ制御およびモーション制御分野のバイオニアとして、広範な定格電力とモータ・タイプ、およびさまざまなシステム区分に対応する各種アプリケーションに最適なICを幅広く提供しています。

STSPINモータ・ドライバは、効率的かつ最高レベルの高い精度でモータを駆動するために必要なすべての機能を備えています。高度なモーション・プロファイル・ジェネレータを内蔵し、ホスト・マイクロコントローラの負荷を軽減するとともに、包括的な保護/診断機能により堅牢性と信頼性を確保します。このモータ・ドライバの最大の特徴は、STSPINモータ・ドライバICの多くで使用されている適応型電流ディレイ制御方式と、マイクロ・ステップング・モータ・ドライバで使用され、極めて静音な動作とトルク制御の精度向上による滑らかな動きを実現する革新的な電圧モード駆動です。STのSTSPINモータ制御ICのラインアップは、モジュール性、拡張性、および堅牢性を軸に開発され、さまざまな要件やシステム・アーキテクチャに最適な幅広いソリューションを提供します。

すべての製品が包括的な保護/診断機能を内蔵し、過酷なファクトリ・オートメーション環境への対応で要求される長期的な信頼性と堅牢性を実現します。

STSPINファミリは、省スペースで最適化された熱特性を有する幅広いパッケージで提供されるため、モータまたはモーション制御システムの各種要件に最適なデバイスを選択することができます。

STの産業用STSPINモータ・ドライバは、10年間および15年間の長期供給保証プログラムの対象となっています。



STSPINモータ・ドライバの詳細については、STのウェブサイトをご覧ください。 www.st.com/stspin

モータ制御用拡張ボード

モータ制御用STM32 Nucleo拡張ボードは、電流と電圧双方の広い動作範囲にわたって、さまざまな主要モータ・カテゴリをカバーしています。



ステッピング・モータ

X-NUCLEO-IHM01A1
X-NUCLEO-IHM02A1
X-NUCLEO-IHM03A1
X-NUCLEO-IHM05A1
X-NUCLEO-IHM06A1
X-NUCLEO-IHM14A1



ブラシ付きDCモータ

X-NUCLEO-IHM04A1
X-NUCLEO-IHM12A1
X-NUCLEO-IHM13A1
X-NUCLEO-IHM15A1



ブラシレスDCモータ

X-NUCLEO-IHM07M1
X-NUCLEO-IHM08M1
X-NUCLEO-IHM09M1*
X-NUCLEO-IHM11M1
X-NUCLEO-IHM16M1
X-NUCLEO-IHM17M1

*コネクタ拡張ボード



ブラシレスDCモータについては、STM32 Nucleoボード、モータ制御拡張ボード、および専用モータを同梱したキットも提供可能です。

モータ制御Nucleoパック

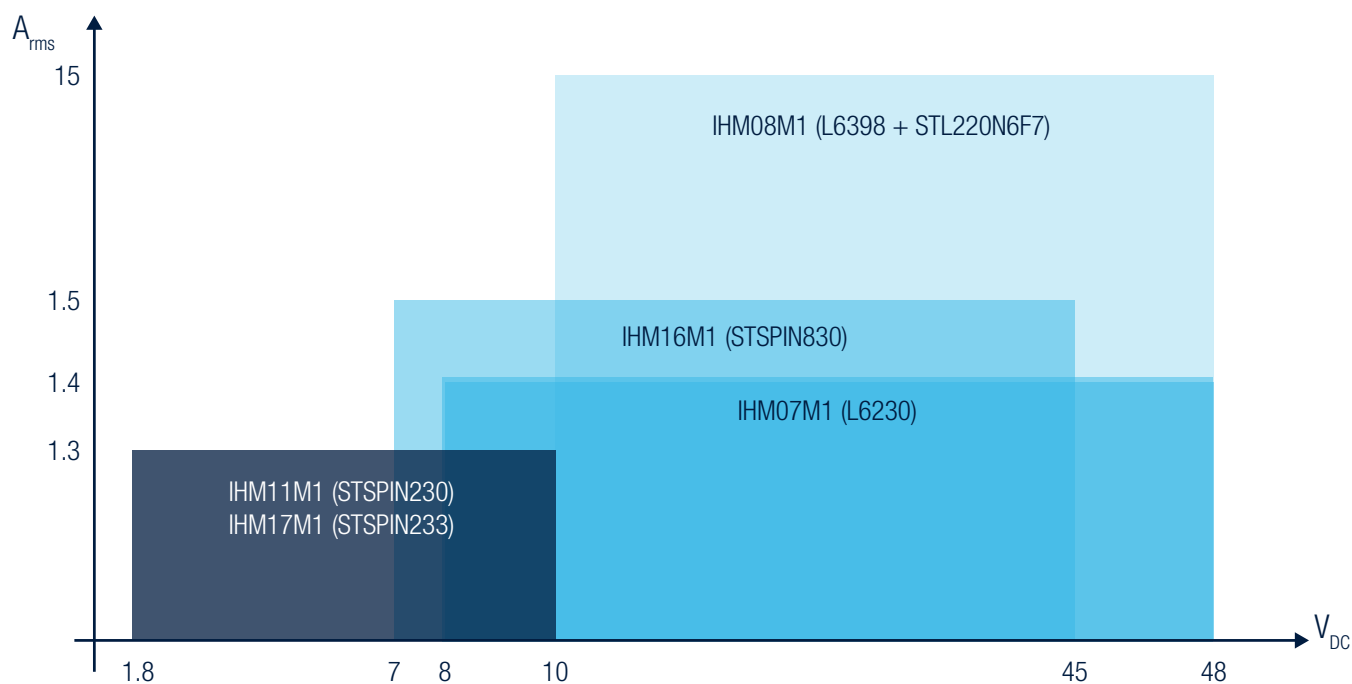
キット名	同梱Nucleo	同梱X-NUCLEO	同梱モータ	電源
P-NUCLEO-IHM001	NUCLEO-F302R8	X-NUCLEO-IHM07M1	Bull-Runningモデル BR2804-1700kV	
P-NUCLEO-IHM002	NUCLEO-F302R8	X-NUCLEO-IHM07M1	Bull-Runningモデル BR2804-1700kV	•
P-NUCLEO-IHM003	NUCLEO-G431RB	X-NUCLEO-IHM16M1	ジンバルモータ GBM2804H-100T	•

ステッピング・モータ

ステッピング・モータは、コンピュータやセキュリティ、産業用オートメーションおよび自動車分野で、保持および位置決めアプリケーションに広く使用されています。相数や巻線構成および必要とされる動作円滑性のレベルに応じてご利用いただけます。

バイポーラ・ステッピング・モータでは、電流は両方向に流れ、2相モータの2つの巻線それぞれを駆動するために、フルブリッジ・コンバータが必要となります。動作中は、電氣的制御のタイプ（フル・ステップ、ハーフ・ステップ、マイクロステッピング）や、位相電流波形が、振動レベル、音響ノイズ、動作の円滑性、共振に対する感度に影響します。STのSTSPINステッピング・モータ・ドライバの製品ポートフォリオは、電流制御と位相生成を行う比較的シンプルなICから、より複雑なソリューションまで多岐にわたります。モータ制御またはモーション制御システムのホスト（マイクロコントローラ、DSP、またはFPGA）からの高レベルの動作命令に応じてステッピング・モータを自律的に駆動するために必要なあらゆる構成要素をワンチップに集積しています。

STSPINステッピング・モータ・ドライバは、省スペースかつ熱特性を強化した幅広いパッケージで提供され、広範な電圧定格および電流定格ですぐに使用できる、モータ制御およびモーション制御システムに最適なソリューションを提供します。



上の図は、ステッピング・モータ制御用の各種Nucleo拡張ボードを動作範囲および製品ファミリ別に示したものです。使用するモータの動作範囲に応じて、最適なボードを選択することができます。

拡張ボード

ボード	電圧	最大電流	搭載ST製品	積重ね可能な最大ボード数	アプリケーション
X-NUCLEO-IHM01A1	8~45V _{DC}	最大3A _{rms}	1x L6474	最大3個 (3モータ)	織機、ファクトリ・オートメーション、 産業用プリンタ、3Dプリンタ、 最大1/16マイクロステッピング
X-NUCLEO-IHM02A1	8~45V _{DC}	各モータ・ドライバ に最大3A _{rms}	2x L6470	最大4個 (8モータ)	織機、ファクトリ・オートメーション、 産業用プリンタ、3Dプリンタ、 最大1/128マイクロステッピング、 電圧モード駆動
X-NUCLEO-IHM03A1	10.5~85V _{DC}	最大10A _{rms}	1x powerSTEP01	最大3個 (3モータ)	織機、縫製機、ピック & プレイス機、 ファクトリ・オートメーション、産業用プリンタ、 産業用ミキサ、 最大1/128マイクロステッピング
X-NUCLEO-IHM05A1	8~50V _{DC}	最大2.8A _{rms}	1x L6208	-	貨幣取扱装置、ファクトリ・オートメーション、 バルブ、織機、 バイポーラ・ステッピング・モータ用、 マイクロコントローラにより マイクロステッピングを管理
X-NUCLEO-IHM06A1	1.8~10V _{DC}	最大1.3A _{rms}	1x STSPIN220	最大2個 (*)	POS、レジ、玩具、カメラ制御、 IoT & 触覚フィードバック3Dプリンタ、 最大1/256マイクロステッピング
X-NUCLEO-IHM14A1	7~45V _{DC}	最大1.5A _{rms}	1x STSPIN820	最大2個 (*)	ラベル・プリンタ、監視カメラ、 ドーム型カメラ、織機、3Dプリンタ、 アンテナ制御、 最大1/256マイクロステッピング

(*) ボードを積み重ねる場合は一定の制限が加わる可能性があります。

	NUCLEO-F401RE	NUCLEO-F334R8	NUCLEO-F302R8	NUCLEO-F030R8	NUCLEO-F072RB	NUCLEO-L053R8
X-NUCLEO-IHM01A1 (X-CUBE-SPN1)	●	●		●		●
X-NUCLEO-IHM02A1 (X-CUBE-SPN2)	●		●		●	
X-NUCLEO-IHM03A1 (X-CUBE-SPN3)	●	●		●		●
X-NUCLEO-IHM05A1 (X-CUBE-SPN5)	●	●		●		●
X-NUCLEO-IHM06A1 (X-CUBE-SPN6)	●	●		●		●
X-NUCLEO-IHM14A1 (X-CUBE-SPN14)	●	●		●		●

この表は、ステッピング・モータ制御用Nucleo拡張ボードの互換性を示しています。

X-CUBE拡張ソフトウェアはSTM32Cubeソフトウェア技術に基づき、各種のSTM32マイクロコントローラ間の移植性の確保を容易にします。このソフトウェアは、使用するSTM32 Nucleo開発ボードに接続された、対応するX-NUCLEOモータ制御拡張ボード上で動作するドライバの実装サンプルが付属しています。

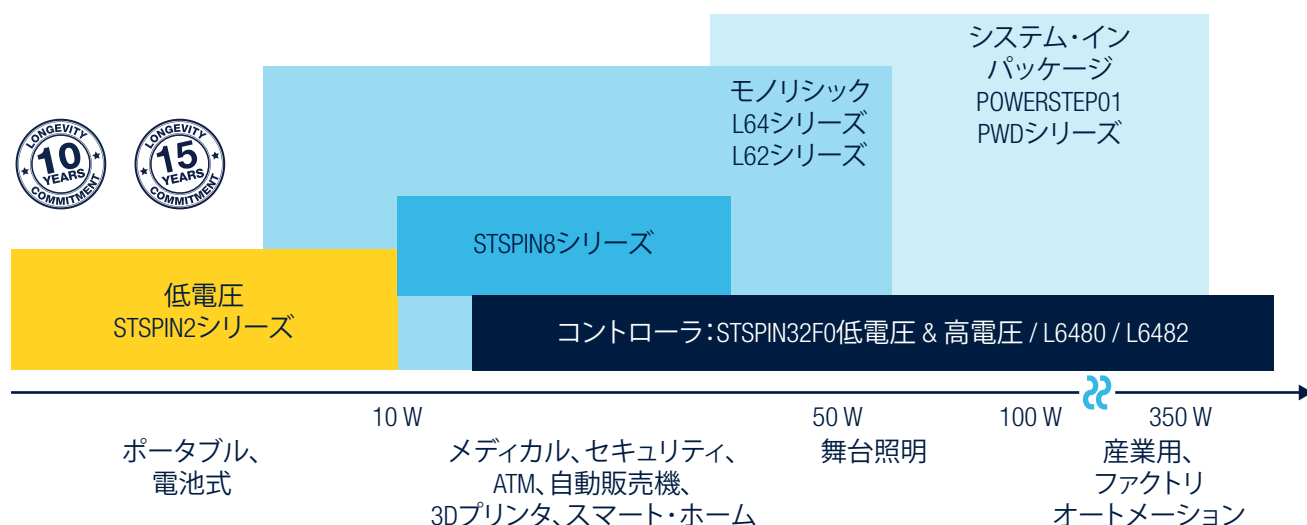
ブラシ付きDCモータ

ブラシ付きモータは、多くの場合にバッテリーで容易に駆動できる低コストのDCモータです。電気モータは、磁場を形成する永久磁石の間に置かれた電機子コイルに対し、ブラシを使用して電力を供給します。ブラシを通じてコイルに流れる電流はロータを駆動し、最大1馬力のモータに使用されます。電機子が回転することで、固定ブラシは回転する整流子のさまざまな部分と接触し、次第に摩耗していきます。

ブラシ付きDCモータは、ロボット、バルブ、ヘルスケア機器など、産業アプリケーションで広く使用されています。

STのブラシ付きDCモータ向けSTSPINモータ・ドライバは、2個のブラシ付きDCモータを駆動するためのデュアル電流制御コアおよびデュアル・フルブリッジ・パワー段を内蔵しています。

STSPINブラシ付きDCモータ・ドライバICは、省スペースかつ熱特性を強化した幅広いパッケージで提供され、広範な電圧定格および電流定格ですぐに使用できる、モータ制御およびモーション制御システムに最適なソリューションを提供します。



上の図は、ブラシ付きDCモータ制御用の各種Nucleo拡張ボードを動作範囲および製品ファミリ別に示したものです。使用するモータの動作範囲に応じて、最適なボードを選択することができます。

パラレル・モードがサポートされている場合は、モータ・ボードを単一のブラシDCドライバに変換し、出力電流能力を倍増させます。

拡張ボード

ボード	電圧	最大電流	搭載ST製品	積重ね可能な最大ボード数	アプリケーション
X-NUCLEO-IHM04A1	8~50V _{DC}	最大2.8A _{rms} (パラレル・モード時 5.6A _{rms})	1x L6206	-	舞台照明、アンテナ制御、自動販売機、 ファクトリ・オートメーション、 双方向/単方向ブラシ付きDCモータ (電流制御機能なし)、デュアル・バイポーラ DC/クワッド・ユニポーラDCモータ駆動、 リレー & その他の誘導性負荷向け、 パラレル出力も可
X-NUCLEO-IHM12A1	1.8~10V _{DC}	最大1.3A _{rms}	1x STSPIN240	-	電子バルブ、IoT、教育用/家庭用ロボット、 ヘルスケア、玩具、電子ロック、 アクチュエータ、 超低電圧ポータブル機器、 デュアル双方向ブラシ付きDCモータ (電流制御機能)、 パラレル動作は不可
X-NUCLEO-IHM13A1	1.8~10V _{DC}	最大2.6A _{rms}	1x STSPIN250	-	電子バルブ、IoT、教育用/家庭用ロボット、 ヘルスケア、玩具、電子ロック、 アクチュエータ、 超低電圧ポータブル機器、 シングル大電流双方向ブラシ付きDCモータ (電流制御機能)
X-NUCLEO-IHM15A1	7~45V _{DC}	最大1.5A _{rms} (パラレル・モード時 3A _{rms})	1x STSPIN840	-	舞台照明、産業用オートメーション、 サービス・ロボット、医療 & ヘルスケア、 ATM、自動販売機、 デュアル双方向ブラシ付きDCモータ (電流制御機能)、 専用ピンによりパラレル動作が可

	NUCLEO-F401RE	NUCLEO-F334R8	NUCLEO-F302R8	NUCLEO-F030R8	NUCLEO-F072R8	NUCLEO-L053R8
X-NUCLEO-IHM04A1 (X-CUBE-SPN4)	●	●				●
X-NUCLEO-IHM12A1 (X-CUBE-SPN12)	●	●		●		●
X-NUCLEO-IHM13A1 (X-CUBE-SPN13)	●	●		●		●
X-NUCLEO-IHM15A1 (X-CUBE-SPN15)	●	●		●		

この表は、ブラシ付きDCモータ制御用Nucleo拡張ボードの互換性を示しています。

X-CUBE拡張ソフトウェアはSTM32Cubeソフトウェア技術に基づき、各種のSTM32マイクロコントローラ間の移植性の確保を容易にします。このソフトウェアは、使用するSTM32 Nucleo開発ボードに接続された、対応するX-NUCLEOモータ制御拡張ボード上で動作するドライバの実装サンプルが付属しています。

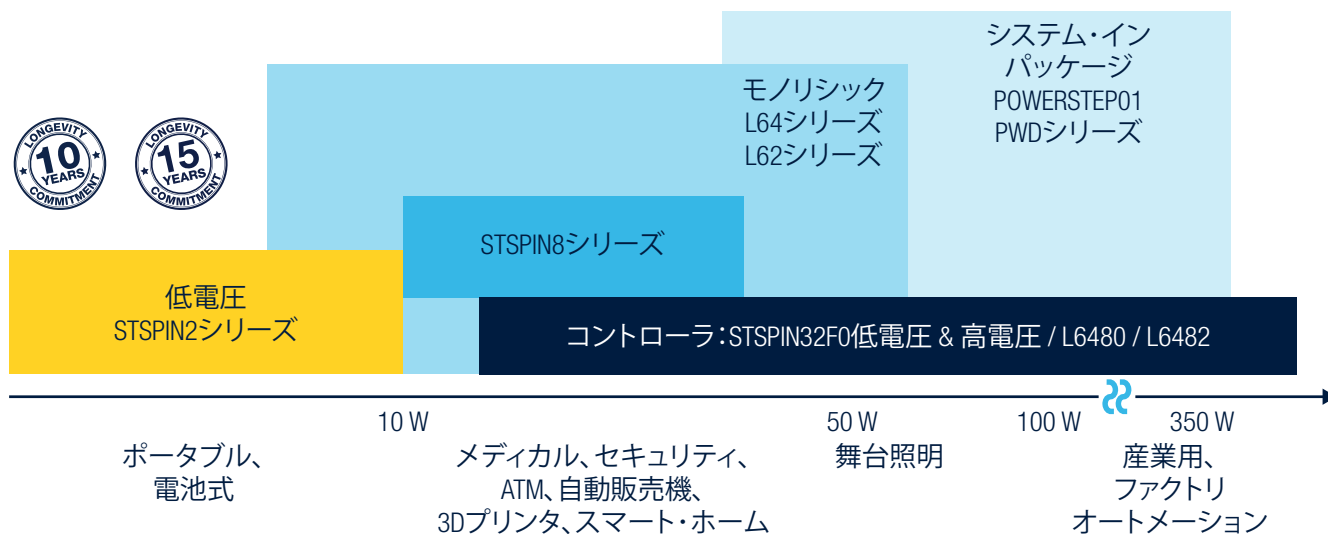
ブラシレスDCモータ

永久磁石同期モータとブラシレスDC (BLDC) モータは、高効率、静音動作、低トルク・リップル、高速応答、高信頼性などの利点から、ブラシ付きDCモータの代替としてますます多くのアプリケーションに使用されています。構造はそれぞれ異なりますが、3相永久磁石モータ(ブラシレスDC、永久磁石同期モータ(PMSM)、永久磁石AC(PMAC))はすべてパルス幅変調(PWM) 3相ブリッジ(3つのハーフ・ブリッジ)によって駆動され、モータには可変周波数/振幅の電圧と電流が供給されます。Industry 4.0とIoTの急速な発展に加え、モータ制御の効率向上が強く求められる中、ブラシレスDC (BLDC) モータはさまざまなアプリケーション分野でますます使用されるようになっていきます。次のような例が挙げられます。

- 産業およびオートメーション: 送風機、冷却ファン、産業用ロボット
- 新たな高度技術: ドローン、ジンバル制御、倉庫の補助ロボット
- ホーム・アプリケーション: スマート家電およびスマート住宅

STの3相ブラシレスDC (BLDC) モータ向けSTSPINドライバには、3相ブリッジ構成のパワー・ドライバや、ホール効果センサ用のデコーディング・ロジックを内蔵した集積ソリューションが含まれます。STのBLDCモータ・ドライバは、モータ制御またはモーション制御システムのホスト(マイクロコントローラ、DSP、またはFPGA)からの動作命令によってBLDCモータを自律的に駆動するためのPWM電流コントローラも搭載しています。

パワーMOSFETとそれに関連する駆動回路の集積化に加え、過熱や過電流、低電圧状態に対する保護および診断機能を内蔵し、堅牢かつ信頼性の高い設計を実現します。STSPIN 3相BLDCモータ・ドライバICは、省スペースかつ熱特性を強化した幅広いパッケージで提供され、広範な電圧定格および電流定格ですぐに使用できる、モータ制御およびモーション制御システムに最適なソリューションを提供します。



上の図は、ブラシレスDCモータ制御用の各種Nucleo拡張ボードを動作範囲および製品ファミリ別に示したものです。使用するモータの動作範囲に応じて、最適なボードを選択することができます。

拡張ボード

ボード	電圧	最大電流	搭載ST製品	積重ね可能な最大ボード数	アプリケーション
X-NUCLEO-IHM07M1	8~48V _{DC}	最大1.4A _{rms}	1x L6230	-	ファン、ポンプ、ファクトリ・オートメーション、貨幣取扱装置、医療機器、 低消費電力ブラシレス・モータ・ドライバ (1シャント & 3シャント・トポロジ)
X-NUCLEO-IHM08M1	10~48V _{DC}	最大15A _{rms}	3x L6398 6x STL220N6F7	-	ファン、ドローン用プロペラ、 大電力ブラシレス・モータ・ドライバ (1シャント & 3シャント・トポロジ)
X-NUCLEO-IHM09M1	N.A.	N.A.	(非シリコン製品)	-	モータ制御コネクタ・アダプタ
X-NUCLEO-IHM11M1	1.8~10V _{DC}	最大1.3A _{rms}	1x STSPIN230	-	低電圧3相ブラシレスDCモータ・ドライバ、 超低電圧ポータブル機器 (感熱式プリンタ、ロボット、玩具など)、 ブラシレス・モータ・ドライバ(1シャント・トポロジ)
X-NUCLEO-IHM16M1	7~45V _{DC}	最大1.5A _{rms}	1x STSPIN830	-	アンテナ制御、ファン、ロボット、ファクトリ・オートメーション、 家庭用電気製品、医療機器、 ブラシレス・モータ・ドライバ (1シャント & 3シャント・トポロジ)
X-NUCLEO-IHM17M1	1.8~10V _{DC}	最大1.3A _{rms}	1x STSPIN233	-	ヘルスケア & メディカル、IoT、ジンバル、 教育用/家庭用ロボット、玩具、ファン、小型アクチュエータ、 超低電圧ポータブル機器、 ブラシレス・モータ・ドライバ (1シャント & 3シャント・トポロジ)

	NUCLEO-F401RE	NUCLEO-F334R8	NUCLEO-F302R8	NUCLEO-F103RB	NUCLEO-F030R8
X-NUCLEO-IHM07M1 (X-CUBE-SPN7)	●		●	●	●
X-NUCLEO-IHM08M1 (X-CUBE-SPN8)	●		●		
X-NUCLEO-IHM11M1 (X-CUBE-SPN11)	●				
X-NUCLEO-IHM16M1 (X-CUBE-SPN16)	●		●		●
X-NUCLEO-IHM06A1 (X-CUBE-SPN6)	●	●	●		●
X-NUCLEO-IHM17M1 (X-CUBE-SPN17)	●		●	●	●

この表は、ブラシレスDCモータ制御用Nucleo拡張ボードの互換性を示しています。

X-CUBE拡張ソフトウェアはSTM32Cubeソフトウェア技術に基づき、各種のSTM32マイクロコントローラ間の移植性の確保を容易にします。このソフトウェアは、使用するSTM32 Nucleo開発ボードに接続された、対応するX-NUCLEOモータ制御拡張ボード上で動作するドライバの実装サンプルが付属しています。

STM32ODE

モータ制御エコシステム

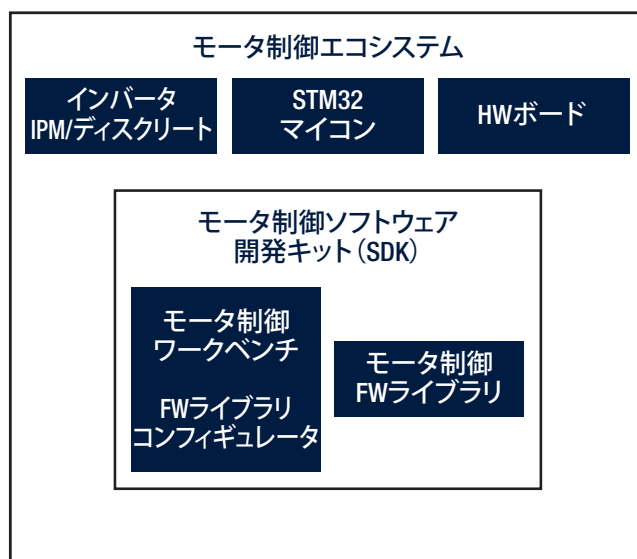
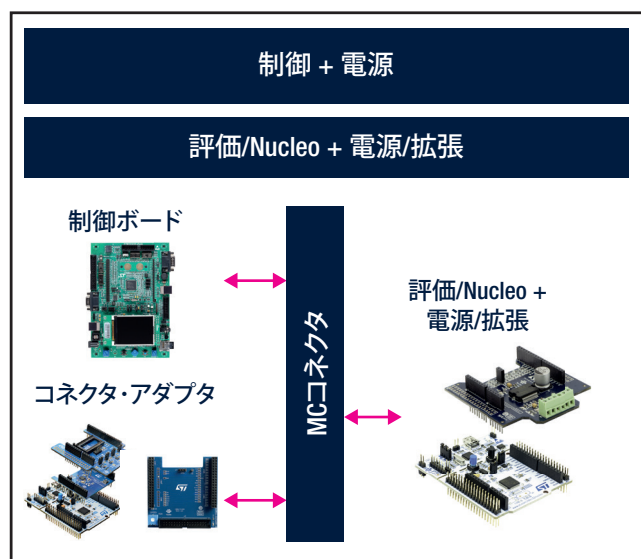
STM32 ODEモータ制御エコシステム

STは、開発期間を短縮しながらSTの製品やソリューションの包括的評価を実施できるさまざまな評価ボードを用意しています。特にSTのすべてのマイクロコントローラ評価ボードは、STの標準MCコネクタを実装しているため、任意のパワー・ステージ評価ボードと組み合わせて使用できます。

モータ制御コネクタ拡張ボードのX-NUCLEO-IHM09M1では、ST morphoおよび34ピン・モータ制御コネクタにより、STの外付けモータ制御パワー・ボードと組み合わせて3相モータ用のモータ制御ソリューションを評価できます。STM32 ODEのモータ制御サポートを高電圧STEVALおよびEVALブラシレス・モータ・ボードに拡張することが可能です。

STM32 MC SDK (モータ制御ソフトウェア開発キット) ファームウェア (X-CUBE-MCSDK) には、永久磁石同期モータ (PMSM) ファームウェア・ライブラリと、グラフィカル・ユーザ・インタフェースでファームウェア・ライブラリのパラメータを設定するためのSTM32モータ制御ワークベンチが含まれます。

STM32モータ制御ワークベンチは、設計の労力を軽減し、ファームウェア設定に必要な時間を短縮するPCソフトウェアです。ユーザは、GUIでプロジェクト・ファイルを作成し、アプリケーションのニーズに基づいてライブラリを初期化します。使用するアルゴリズムの変数の一部は、リアルタイムでモニタし、変更することが可能です。



詳細情報

https://www.st.com/content/st_com/en/stm32-motor-control-ecosystem.html

詳細はST ウェブサイトをご覧ください www.st.com

© STMicroelectronics - April 2022 - Printed in Japan - All rights reserved.
STMicroelectronicsのロゴマークは、STMicroelectronics Groupの登録商標です。その他の名称は、それぞれの所有者に帰属します。

STの登録商標についてはSTウェブサイトをご覧ください。 www.st.com/trademarks.

Order code: BRSTM32NUCLEOODE0620J STマイクロエレクトロニクス株式会社 ■東京 TEL 03-5783-8200 ■大阪 TEL 06-6397-4130 ■名古屋 TEL 052-259-2725

