



# スマート・インダストリー向け 製品 & ソリューション



# 目次

4	はじめに
5	アプリケーション
5	PLC & 産業用I/O
8	IO-Linkテクノロジー
10	予知保全 & スマート・センサ
13	産業用セーフティ・システム
15	人工知能(AI)
18	AIを今すぐ身近なものに
19	製品
19	モータ・ドライバ & ゲート・ドライバ
20	STSPIN8シリーズ
20	STSPIN9シリーズ
21	STSPIN32F0シリーズ: STM32マイコンが 搭載された低電圧BLDCコントローラ
21	STSPIN32F0シリーズ: STM32マイコンが 搭載された高電圧BLDCコントローラ
22	STSPIN32G4シリーズ: STM32G4マイコンが 搭載された低電圧3相モータ・コントローラ
22	POWERSTEP01
25	設計サポート & 開発期間の短縮に貢献する 開発エコシステム
25	STSPIN Studioソフトウェア

26	ゲート・ドライバ
31	デジタル・アイソレータ
32	モータ制御用STM32開発エコシステム
35	IGBT / パワーMOSFET / SiC MOSFET
38	パワー・モジュール
39	ダイオード & SiCダイオード
40	サイリスタ & ACスイッチ
43	パワー・マネージメントIC
49	ESD & EMIプロテクション
53	測距センサ・プロテクション
54	マイクロプロセッサ & マイクロコントローラ
64	RTC / リセット / スーパーバイザ / ウォッチドッグIC
65	シリアルEEPROM
66	シグナル・コンディショニングIC
68	アナログ & デジタル入力IC
70	インテリジェント・パワー・スイッチによる デジタル出力
76	MEMSモーション・センサ
77	環境センサ
77	センサ用評価ボード
79	IO-Link
81	ワイヤレス通信
83	Sub-GHz
85	非接触

# はじめに



本書は、STの幅広い製品ポートフォリオの概要の紹介から今日の主要アプリケーションに対応するリファレンスを提供することで、お客様が設計により注力できるようサポートします。

ST製品は、アプリケーション開発の迅速化を目的としています。本書で紹介するソリューションは、ST製品とお客様のアプリケーションを関連付ける重要な架け橋です。

STのリファレンス設計や評価ボード、ソフトウェア、開発ツールは、必ず少なくとも1つのST製品と関連しています。開発者がICを使いやすいように、各製品には少なくとも1つの開発ツールが用意されています。本カタログでは、最初に対象アプリケーションの種類を示し、続いて関連するソリューションや製品を紹介します。

取り上げる主なアプリケーションは以下です。

- プログラマブル・ロジック・コントローラ (PLC) と産業用IO
- 産業用コネクティビティ
- 状態モニタリングと予知保全
- 産業用セーフティ・システム
- 人工知能

例えば、典型的な産業用センサ・アプリケーション(圧力 / 温度モニタリング・ソリューションなど)を設計しようとしている場合、目的のアプリケーションが、産業用センサそのものとして言及されているだけでなく、IO-Link通信との関連で、あるいは予知保全の実装という、より広い視点の中で、何度も言及されていることに気付くでしょう。このような重複した記載により、より多くの情報を得ることができますが、的を絞った調査のためには、製品に特化した内容も有用となります。

後半のセクションでは、これらのアプリケーションに焦点を当て、多くの場合、着手する際の手助けとなるようにサンプル・ソリューションを掲載しています。

また、スマート・インダストリーの各種サブ・アプリケーションに最適なICに関する情報や、関連ソリューションについても解説しています。

# アプリケーション

## PLC & 産業用I/O

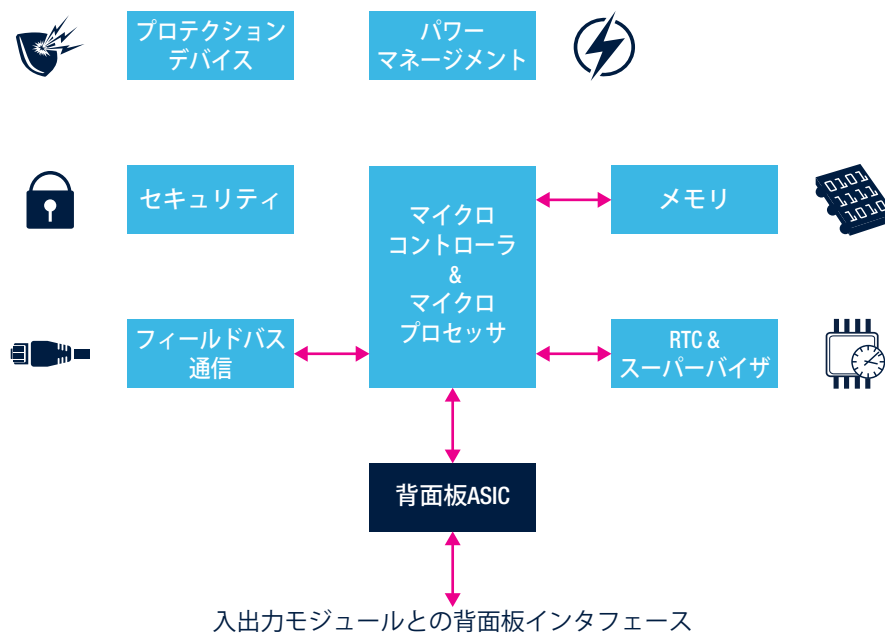
PLC (プログラマブル・ロジック・コントローラ) は、生産現場における最も代表的な装置であり、そのため現場の技術的進化が最も反映されやすい箇所です。

PLCを詳細に見てみると、さまざまなサブブロックを特定することができます。これらはメイン・システムの一部にすることも、周辺機器として接続することもできます。市場は非常に断片化されていますが、同時に標準化もかなり進んでいます。

現代のPLCを代表する主なサブブロックは以下のとおりです。

- 制御ユニット
- I/Oモジュール
- HMI (ヒューマン・マシン・インタフェース)
- フィールドバスおよび産業用イーサネット
- セーフティシステム
- IO-Link
- ワイヤレス通信モジュール

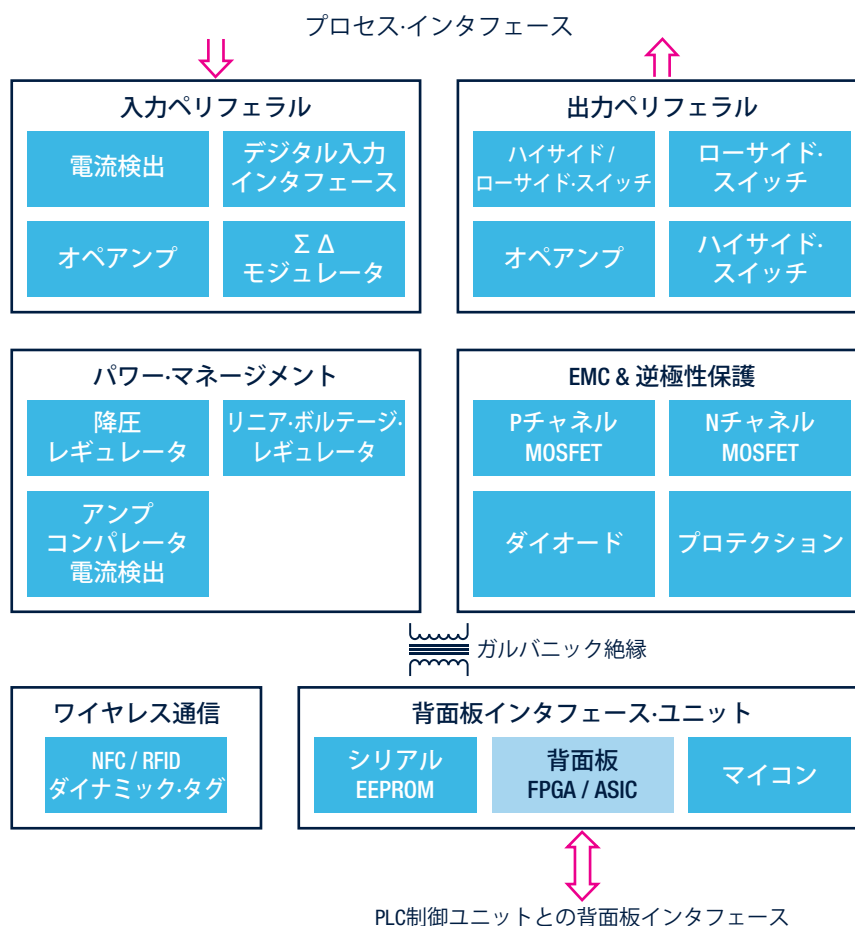
上記の前提に基づいて、PLCはさまざまな形で表すことができます。以下は、システムの中核と考えることができる要素です。



下表は、PLC向けST製品の一部です。完全な製品リストとスマート検索エンジンのご利用は、STウェブサイトをご覧ください。一部の製品名（例えばシリアルEEPROMの製品名など）に付いている「\*」は、車載対応製品を含む可能性がある製品ファミリーです。[www.st.com](http://www.st.com)

	降圧レギュレータ	リニア・ボルテージレギュレータ	アンプ、コンパレータ、電流検出	多機能レギュレータ
パワー・マネージメント	L3751、L49*、L59*、L69*、L79*、L7987*、ST1S*	LD*9、LDK*、LDL*、L78*、LD1*、LM2*、LM3*	LM*、LMV*、TSV*、TSX*、TSZ*、TS3*、TS922*、TS98*、TSC201*	PM6641、STPMIC1シリーズ、STPMIC02
	PチャンネルMOSFET	NチャンネルMOSFET	ダイオード	プロテクション
EMC & 逆極性保護	STD10P*、STL*、STN3P*	STB*、STD1*、STD2*、STD3*、STD6*、STL*、STN*、STP*、STS*、ST*N*F*	STPS*、FERD*	STEF01、SMB15*、SM15*、SM6T*、SMA6F*、SMB6F*、SMC30J*、SMCJ*、ESDA*、SPT01-335DEE、STIEC45*
	マイコン / マイクロプロセッサ	RTC & スーパーバイザ	セキュア・エレメント	シリアルEEPROM
制御ユニット	STM32MP1シリーズ STM32H7シリーズ	M41ST*、M48T*、M41T*、STM6*、STM7*、STM8*、STWD100	STSAFE-J、STSAFE-TPM	M24*、M93*、M95*
	インテリジェント・パワー・スイッチ	シグナル・アイソレータ	Σ Δ モジュレータ	
ガルバニック絶縁	ISO8200AQ、ISO8200B、ISO8200BQ	STIS0620、STIS0621	ISOSD61 / ISOSD61L	
	イーサネット・プロテクション	CANトランシーバ	CANプロテクション	RS-232、RS-485 / 422
有線通信	HSP051-4*10、HSP061-4M10、SLVU2.8	L9615	ESDCAN*	ST202*、ST232*、ST324*、ST3485*、ST485*、ST4E1240
	Bluetooth®	NFC / RFIDリーダライタIC	NFC / RFIDダイナミック・タグIC	RFフィルタ・バラン
ワイヤレス通信	BlueNRG*、STM32WB*M、STM32WBA*	ST25R*	ST25DV	BAL-*、BALF-*、BALF-NR*

下図は、産業用リモートI/Oモジュールの典型的なブロック図です。





下表は、産業用I/O向けのST製品の一部です。

	電流検出	デジタル入力インタフェース	オペアンプ	
入力ペリフェラル	TSC201*	CLT01-38S*, CLT03-2Q3, CLT3-4B, PCLT-2A, SCLT3-8B*	TSV7 36Vシリーズ TSB719*, TSB182	
	ハイサイド / ローサイド・スイッチ	ローサイド	ハイサイド	オペアンプ
出力ペリフェラル	TDE170*	IPS4260L	VNI2140J, VNI4140K*, VNI8200XP*	TSX63*, TSX92*, TSB582
	降圧レギュレータ	リニア・ボルテージレギュレータ	アンプ、コンバータ、電流検出	
パワー・マネージメント	L3751, L597*, L598*, L698*, L798*	LD108*, LD29*, LD390*, LM21*, LM31*	LM2*, TS91*, TS92*, TS72*, TS88*, TSC201*	
	PチャネルMOSFET	NチャネルMOSFET	ダイオード	プロテクション
EMC & 逆極性保護	STD10P*, STL*, STN3P*	ST*N4F*, ST*N6F*, ST*N8F*, ST*N10F*	STPS*, FERD*	STEF01, SMB15*, SM15*, SM6T*, SMB6F*, SMC30J*, SMCJ*, ESDA*, SPT01-335DEE, STIEC45*
	NFC / RFIDダイナミック・タグ	NFC / RFIDリーダ		
ワイヤレス通信	ST25DV	ST25R*		
	シリアルEEPROM	マイコン		
背面板インタフェース・ユニット	M24C*, M95*	STM32F0*, STM32F1*, STM32F2*, STM32F4*, STM32G0*, STM32G4*, STM32H5, STM32H7, STM32L4, STM32L4+, STM32U5, STM32WL, STM32WB, STM32WBA		

## 主な評価ボードとリファレンス設計

PLCおよび産業用I/Oのモジュール向けに、STは低コストの製品ボード（多くの場合、STM32マイクロコントローラ向け拡張ボード）からシステム・ボードに至るまで、幅広いレベルの機能や性能を提供する各種リファレンス設計を提供します。HMI機能を活用したリファレンス設計である**STEVAL-PLC001V1**もその1つです。STM32F746とTouchGFXライブラリによって駆動され、安全機能に対応する異種混合I/O（60V定格入力または4kVガルバニック絶縁出力）となり、コンパニオン・ソフトウェア・パッケージではいくつかのラダー・ロジック図を含むアプリケーション例が提供されています。



**X-NUCLEO-PLC01A1**

VNI8200XPおよびCLT01-38SQ7をベースとするSTM32 Nucleoボード向け産業用入出力拡張ボード



**X-NUCLEO-OUT01A2**

ISO8200BQをベースとするSTM32 Nucleoボード向け産業用デジタル出力拡張ボード



**X-NUCLEO-OUT03A1**

IPS2050HをベースとするSTM32 Nucleoボード向け産業用デジタル出力拡張ボード



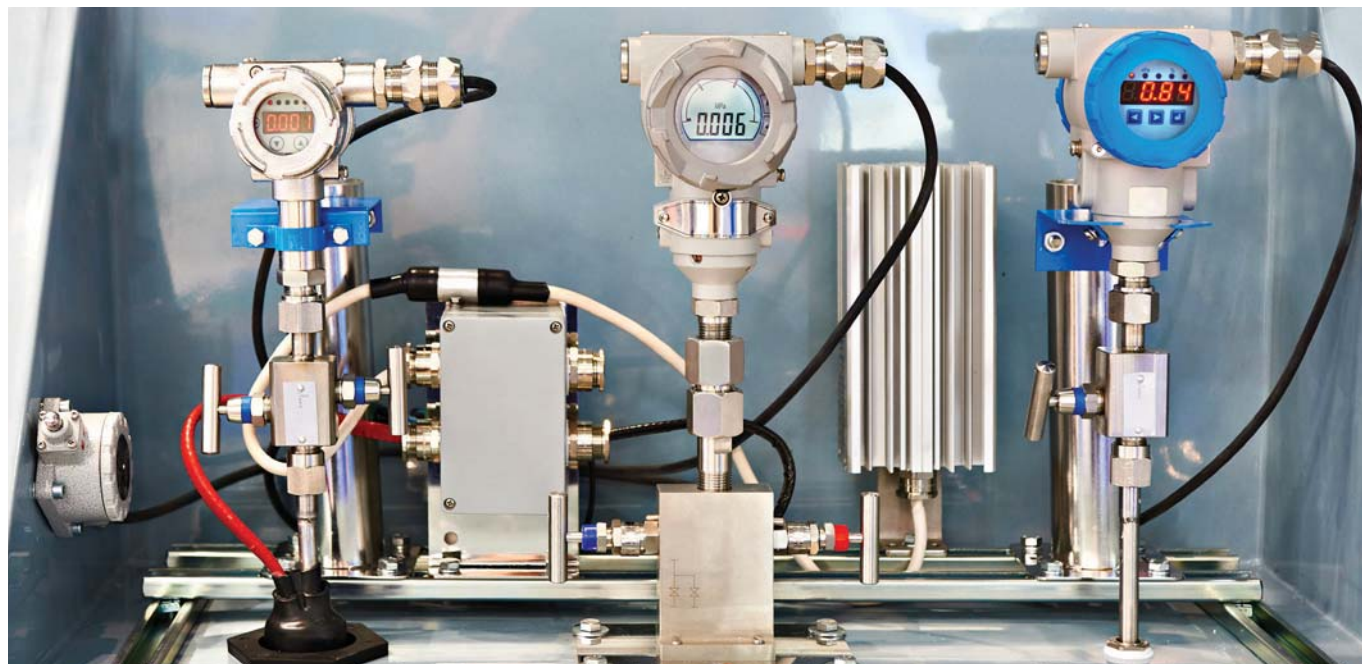
**X-NUCLEO-OUT06A1**

IPS1025H-32をベースとするSTM32 Nucleoボード向け産業用デジタル出力拡張ボード



**X-NUCLEO-OUT15A1**

IPS1025HFをベースとするSTM32 Nucleoボード向け産業用デジタル出力拡張ボード

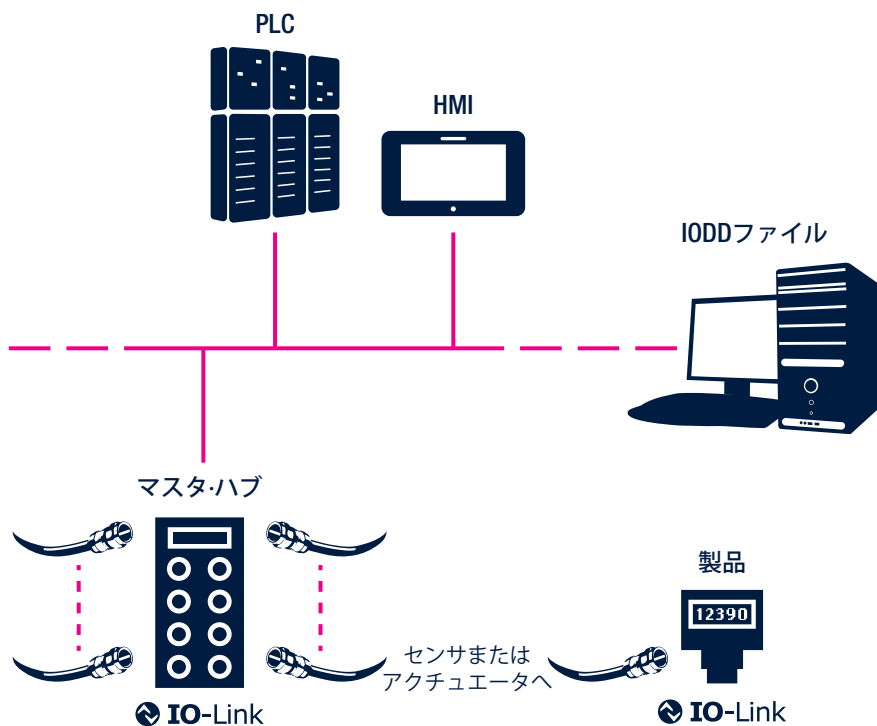


IO-Link通信ネットワーク(IEC 61131-9)は、アクチュエータ / センサ・レベルに至るまでの双方向のポイント・ツー・ポイント・データ・コネクティビティ、データ前処理の管理、センサ・パラメータの調整、高度な診断を実現します。

IO-Linkが提供する主な利点には次のようなものがあります。

- 主要なパラメータを保存することによるコミショニングやセットアップの時間短縮
- 既存の配線やコネクタとの互換性
- 共通規格に基づくさまざまなメーカー間での相互運用性

STは、IO-LinkトランシーバやSTM32マイコン、環境センサ / MEMSモーション・センサ、インタフェースなど、効率的なIO-Linkソリューションの実装をサポートする幅広いICを提供しています。また、静電放電(ESD)、バースト、およびサージ耐性に関するIEC 61000規格への適合をサポートするプロテクション・デバイスや、各種ハードウェア / ソフトウェア評価ツールも提供しています。





この表は、IO-Linkソリューション向けST製品の一覧です。一部の製品名（例えばシリアルEEPROMの製品名など）に付いている「\*」は、車載対応製品を含む可能性がある製品ファミリです。

	IO-Linkトランシーバ				ハイサイド・スイッチ
有線通信	L6360、L6362A、L6364				VNI2140J、VNI4140K*、VNI8200XP*
		NFC / RFIDダイナミック・タグIC	NFC / RFIDリーダライタIC		
ワイヤレス通信		ST25DV	ST25R*		
	マイコン		シリアルEEPROM		
背面板インタフェース・ユニット	STM32F0、STM32F1、STM32F2、STM32F4、STM32G0、STM32G4、STM32H5、STM32H7、STM32L4、STM32L4+、STM32U5、STM32WL、STM32WB、STM32WBA		M24*、M93*、M95*		
		リニア・ボルテージレギュレータ	降圧レギュレータ		
パワー・マネージメント		LD*9、LDK*、LDL*、L78*、LD1*、LM2*、LM3*	L3751、L49*、L59*、L69*、L79*、L7987*、ST1S*		
	PチャンネルMOSFET	NチャンネルMOSFET	ダイオード	プロテクション	
EMC & 逆極性保護	STD10P*、STL*、STN3P*	STB*、STD1*、STD2*、STD3*、STD6*、STL*、STN*、ST*N8F*、ST*N10F*、STS*	STPS*、FERD*	STEF01、SMB15*、SM15*、SM6T*、SMA6F*、SMB6F*、SMC30J*、SMCJ*、ESDA*、SPT01-335DEE、STIEC45*	



#### STEVAL-IDP004V2

L6360をベースとするIO-Link  
マスタ・マルチポート評価ボード



#### P-NUCLEO-IOM01M1

IO-Link v1.1 PHYおよびスタックが  
搭載されたIO-Linkマスタ向け  
STM32 Nucleo/パック



#### STEVAL-IOD04KT1

L6364WデュアルIO-Link  
デバイス・トランシーバをベース  
とする産業用スマート・センサ・  
キット



#### X-NUCLEO-IOD02A1

L6364QをベースとするSTM32  
Nucleoボード向けデュアル・  
チャンネルIO-Linkデバイス拡張  
ボード



#### P-NUCLEO-IOD01A1

IO-Link v1.1 (PHYおよび  
スタック)と完全に互換性がある  
IO-Linkデバイス向け  
STM32 Nucleo/パック



#### STEVAL-IDP003V1

L6362Aをベースとする  
IO-Link産業用モジュール式  
センサ・ボード

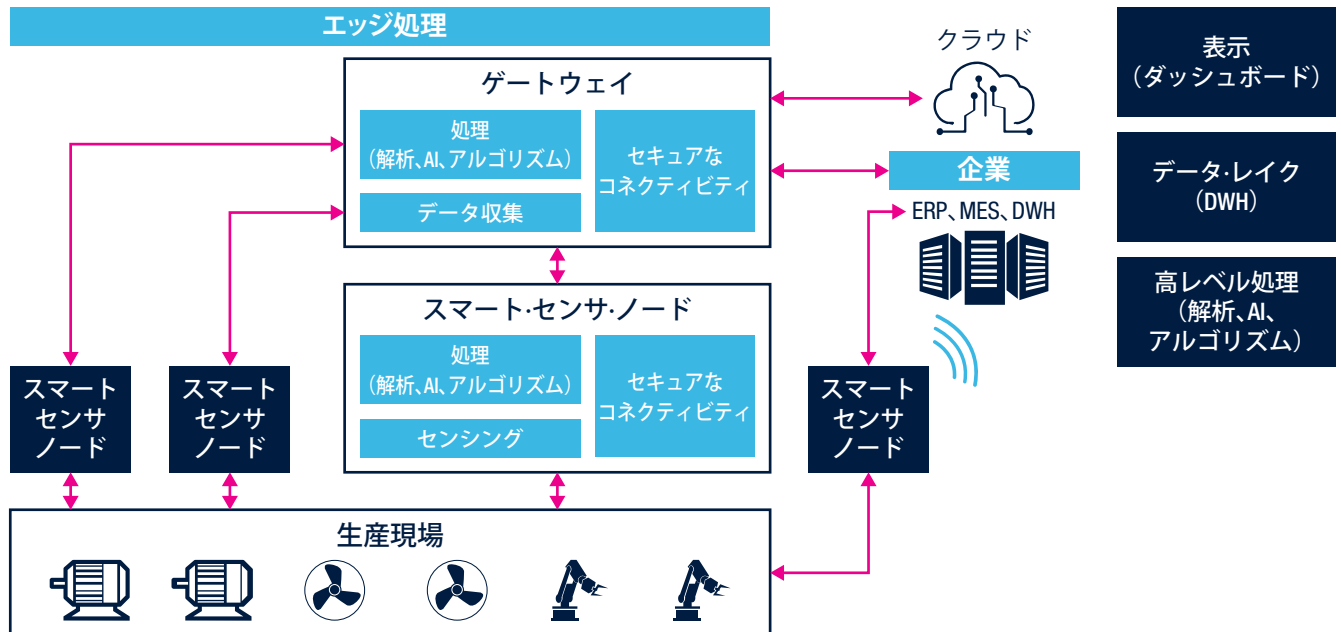
## 予知保全 & スマート・センサ



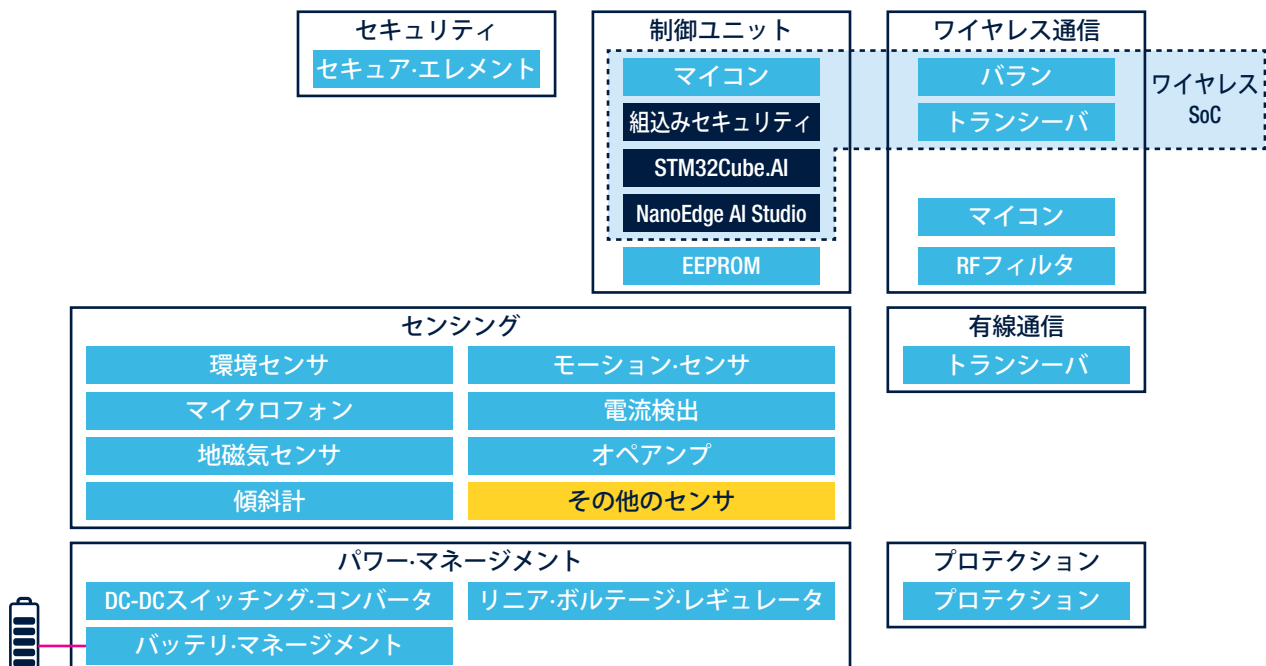
産業用センサとその関連用語は、明らかに進化しています。測定対象の変動を検出する以外の機能を持たない単純なエンド・ノードから、最近ではAIやコネクティビティ機能を搭載し、ローカル処理（エッジ処理）が可能なインテリジェントなノードにまで進化が進んでいます。

そのため、今日ではスマート・センサ・ノードという概念が議論されるようになり、STでもIC（最新世代のMEMSセンサは「ISPU：インテリジェント・センサ処理ユニット」と呼ばれています）やソリューション（モニタリング対象装置上のスマート・センサが自律的に動作できるようバッテリー駆動式の、現場で使用可能なリファレンス設計）を提供しています。

異常検出、状態モニタリング、予知保全はいずれも、スマート・センサやAIが基盤となっている分野です。この分野において、STは、最新のMEMSセンサ製品とそれに対応する開発エコシステムを連携させています。例えば、STM32マイコン向けに開発された高度なソフトウェア・ライブラリ（NanoEdge AI StudioおよびSTM32Cube.AI）とソリューション評価ツール（STWIN.box（STEVAL-STWINBX1）やProteus（STEVAL-PROTEUS1）など）は組み合わせて使用できます。



スマート・センサ・ノードとゲートウェイは、このソリューションで使用される2つの主要ブロックです。



下表は、スマート・センサ・ノードで使用される製品をまとめたものです。

	トランシーバ				
有線通信	IO-Linkデバイス: L6362A、L6364 RS-232 RS-485/422: ST202*、ST232*、ST324*、 ST3485*、ST485*、 ST4E1240				
	バラン	トランシーバ	RFフィルタ	ワイヤレスSoC	NFC
ワイヤレス通信	BAL-*、BALF-*、BALF-NR*	BlueNRG-*、S2-LP	MLPF-WB55-0*	STM32WB3*、 STM32WB5*、STM32WLE*	ST25DV
	マイコン	EEPROM	セキュリティ セキュア・エレメント		
制御ユニット	STM32L、STM32F0、 STM32F4、STM32F7、 STM32H7、STM32G0、 STM32H5、STM32H7、 STM32L4、STM32L4+、 STM32U5、STM32WL、 STM32WB、STM32WBA	M24*、M93*、M95*	STSAFE-A1*		
	環境センサ	モーション・センサ	マイクロフォン	電子コンパス	シグナル・コンディショニング
センシング	大気圧センサ:LPS2*、LPS3* T-Plus MEMSセンサ: LIS2DTW12 温度センサ:STLM*、STTS* 湿度センサ:HTS221	加速度センサ: IIS2D*、IIS2ICLX、 IIS3DHH、IIS3DWB ジャイロセンサ:I3G4250D i-NEMO:ISM330*	IMP23ABSU、IMP34DT05	IIS2MDC、ISM303DAC	オペアンプ & コンパレータ: LM2*、TS91*、TS92*、 TS72*、TS88* ボルテージ・リファレンス: TS3*、TL43*、TS82*
	DC-DCスイッチング・ コンバータ	リニア・ボルテージ・ レギュレータ	バッテリー・マネージメント	プロテクション	
パワー・マネージメント	STL*、ST*N*F*、 L6986I、L6983I、STBB1A	STB*、STD1*、STD2*、 STD3*、STD6*、STL*、 ST*N*F*、STP*、STS*	STPS*、FERD*	ESDA*、ESDALC*、ESDZ*、 USBLC6-*	

	バラン	トランシーバ	RFフィルタ	ワイヤレスSoC	
ワイヤレス通信	BALF-NRG-0*、 BALF-SPI-0*	BlueNRG-*、S2-LP	MLPF-WB55-0*	STM32WB3*、 STM32WB5*	
	マイコン	EEPROM	TPM セキュア・エレメント		
制御ユニット	STM32F7、STM32H7、 STM32MP1、 STM32H5、STM32H7、 STM32L4、STM32L4+、 STM32U5、STM32WL、 STM32WB、STM32WBA	M24*、M93*、M95*	STSAFE-J100、 ST33GTPMI*		
	DC-DCスイッチング・ コンバータ	リニア・ボルテージ・ レギュレータ	パワー・オーバ・ イーサネット	eヒューズ	プロテクション
パワー・マネージメント	L49*、L59*、L69*、L79*、 L7987*、ST1S*、ST1PS01、 ST1PS02、ST1PS03 多機能レギュレータ STPMIC1	LD39*、ST73*、LDLNO*、 STLQ*	PM880*	STEF*、STPMIC02	SMB15*、SM15*、SM6T*、 SMB6F*、SMC30J*、 SMCJ*、ESDA*、SPT01- 335DEE、STIEC45*

次ページに、状態モニタリングと予知保全向けの主なアプリケーション・ボードとリファレンス設計をオーダー・コードと共に紹介します。

**STEVAL-PROTEUS1**は、産業機器の状態モニタリングに対応するため、2.4GHz マルチプロトコル対応ワイヤレスSoC (STM32WB)により温度と振動を監視するように設計された評価キットです。導入を容易にするため、このキットにはLiPoバッテリーとプラスチックケースが付属し、メイン・ボード上のすべての部品は基板の上面にのみ実装されています。時間 / 周波数領域の振動解析を含む付属の包括的なソフトウェアとファームウェア・ライブラリは、ソフトウェアのカスタマイズを容易にし、製品開発期間を確実に短縮できます。

メイン・ボードには、Bluetooth® Low Energy SIG仕様v5.2、ZigBee 3.0、IEEE 802.15.4-2011に準拠した超低消費電力の小型ワイヤレス・マイコンをベースにしたモジュールSTM32WB5MMGが搭載されています。

FPUと大容量メモリを備えた強力なArm® Cortex®-M4により、組み込みアルゴリズムをノード・レベルで実行できるため、固有のハードウェアやさまざまなタイプの接続性に対応するアプリケーションを開発できます。さらに、メイン・ボードはSTSAFE-A110セキュア・エレメントを搭載し、認証やセキュアなデータ管理が可能です。

広い帯域幅(最大6kHz)の加速度センサIIS3DWB、超低消費電力のIIS2DLPC、MLC (機械学習コア)を搭載した慣性モジュールISM330DHCX1により、このハードウェアはカスタマイズされた振動モニタの開発に最適です。



STWIN.box (**STEVAL-STWINBX1**) は、予知保全向けスマート・インダストリアル用センサの分野においてここ数年間で大きな成功を収めた旧STWINキット (**STEVAL-STWINKT1B**) が進化したものです。

元の製品と比較して、振動測定における高い機械的精度、向上した堅牢性、最新かつクラス最高レベルのマイコンや産業用センサを反映して更新された部品表、外付けアドオン用の使いやすいインターフェースを備えています。

STWIN.boxキットは、STWIN.boxコア・システム、480mAh LiPoバッテリー、ST-LINKデバッグ用アダプタ、プラスチック・ケース、DIL 24センサ用アダプタ・ボード、可撓ケーブルで構成されています。

内蔵されている多くのインダストリアル・グレードのセンサは、超低消費電力、9軸モーション検知、広バンド幅振動解析、オーディオおよび超音波音響検査、非常に高精度な局所温度、環境モニタを備えています。

豊富なソフトウェア・パッケージがソース・コードで利用可能です。最適化されたファームウェア・ライブラリと完全なコンパニオン・クラウド・アプリケーションが、設計サイクルを高速化し、エンドツーエンドのソリューションの開発をサポートします。

STWIN.boxは、内蔵RS485トランシーバ、BLE、Wi-Fi、NFCなど、幅広い接続性オプションに対応しています。

34ピン拡張コネクタにより、新しいSTEVAL-C34KAT2、ISPU (インテリジェント・センサ処理ユニット)を搭載したiNemo慣性モジュール、温度センサ拡張キットなどの小型ドータ・ボードを関連付けることができます。

STWIN.boxは、STやサード・パーティのソフトウェアを使用する産業用IoTアプリケーションの実地試験、デモンストレーション、PoCに適しています。



## 産業用セーフティシステム

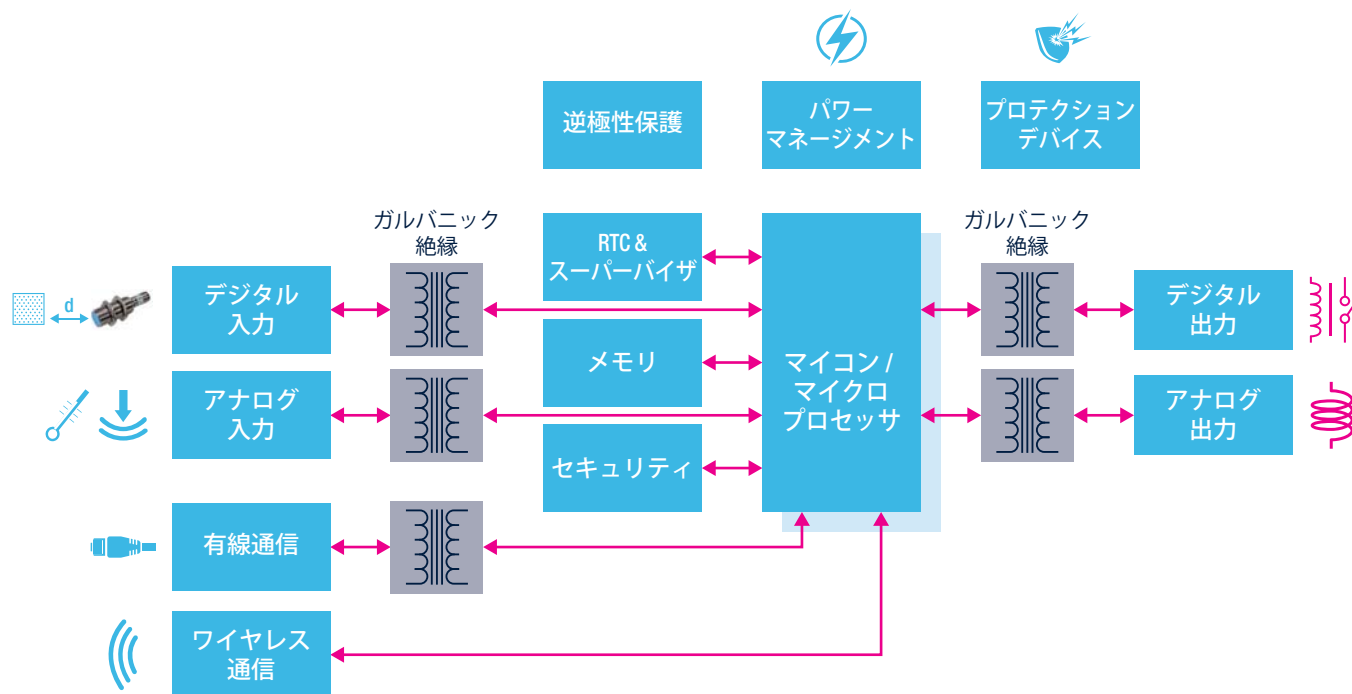


セーフティ・クリティカルなサービスや機能の開発や認証プロセスを促進するため、STは幅広いハードウェア / ソフトウェア・ソリューションを提供しています。これには、メーカーが機能安全基準を満たす製品を設計するのに役立つ、包括的な認定済みソフトウェア・ライブラリおよびドキュメントが含まれます。STのSTM32マイコン / マイクロプロセッサ向け**X-CUBE-STL**ソフトウェア・パッケージは、**IEC 61508認証ソリューション**の設計や**安全度水準 (SIL2/SIL3)**の達成をサポートします。

STのマイコン用の自己診断機能ライブラリだけでなく、安全自動化向けのスマート・パワー・ICも用意されています。

- アクチュエータ駆動用のガリバンニック絶縁型ICを含むインテリジェント・パワー・スイッチ
- スマート・センサ向けの効率的で電源が不要なデジタル入力を実装するための電流制限終端
- 安全用アプリケーションのさまざまな回路に電源を提供するDC-DCコンバータ

STの一部の安全自動化向け製品は、TÜV、UL、VDEなどの機関の認証を取得しています。





	IO-Link	RS-232, RS-485 / 422	CANトランシーバ	CANプロテクション	イーサネット・プロテクション
有線通信	L6360, L6362A, L6364	ST202*, ST232*, ST324*, ST3485*, ST485*	L9615	ESDCAN*	HSP051-4*10, HSP061-4M10, SLVU2.8
	NFC / RFIDダイナミックタグ	Bluetooth®	RFフィルタ・バラン	NFC / RFIDリーダライタIC	
ワイヤレス通信	ST25DV	BlueNRG*, STM32WB3*, STM32WB5*	BAL-*, BALF-*, BALF-NR*	ST25R*	
	マイコン	シリアルEEPROM	RTC & スーパーバイザ	セキュア・エレメント	
制御ユニット	STM32F0*, STM32F1*, STM32F2*, STM32F4*, STM32F7*, STM32H7*, STM32G0*, STM32G4*, STM32L0*, STM32L4*, STM32L4+*, STM32H5, STM32H7, STM32L4, STM32L4+, STM32U5, STM32WL, STM32WB, STM32WBA	M24*, M93*, M95*	M48T*, M41T*, M41ST*, STM6*, STM7*, STWD100	STSAFE-A1*	
	デジタル入力インタフェース	電流検出	オペアンプ	ガルバニック絶縁シグナル・アイソレータ	Σ Δ モジュレータ
入力ペリフェラル	CLT03-2Q3	TSC201*	TSB182, TSB7*, TSX63*, TSX92*, TSV7*	STIS0620, STIS0621	IS0SD61, IS0SD61L
	ハイサイド / ローサイド・スイッチ	ハイサイド・スイッチ	ローサイド・スイッチ	オペアンプ	ガルバニック絶縁シグナル・アイソレータ
出力ペリフェラル	TDE170*	IPS160H, IPS161H, IPS160HF, IPS161HF, IS08200*	IPS4260L	TSB582, TSX63*, TSX92*	STIS0621, STIS0620
	多機能レギュレータ	リニア・ボルテージレギュレータ	降圧レギュレータ		
パワー・マネージメント	STPMIC1シリーズ	LD*9, LDK*, LDL*, L78*, LD1*, LM2*, LM3*	L3751, L49*, L59*, L69*, L79*, L7987*, ST1S*		
	PチャネルMOSFET	NチャネルMOSFET	整流ダイオード	プロテクション	
EMC & 逆極性保護	STD10P*, STL*, STN3P*	ST*N6F*, ST*N8F*, ST*N10F*	STPS*, FERD*	STEF01, SMB15*, SM15*, SM6T*, SMA6F*, SMB6F*, SMC30J*, SMCJ*, ESDA*, SPT01-335DEE, STIEC45*	

## 最新の産業用セーフティシステム向けリファレンス設計

産業用セーフティシステムに関するいくつかの重要なリファレンス設計をリリースしました。

**STEVAL-SILPC01**は、1oo2アーキテクチャによるPLCソリューションで、CLT03-2Q3デュアル・チャンネル・デジタル入力とIPS160HFシングル・チャンネル・デジタル出力を搭載しています。

SILレベルを満たすため、このシステムは**STM32H723VG**マイコンを中心に構築されています。TÜV Italia (TÜV SUD Group) によって正式に評価され、IEC 61508, EN 62061, EN ISO 13849-1, およびEN ISO 13849-2規格に基づき、ランダム故障率、決定論的対応能力(ハードウェア)、アーキテクチャ制約がSIL 2 / PL dの要件を満たしています。

**STEVAL-FSM01M1**は、STM32 Nucleoボードと互換性があるセーフ・デュアル・チャンネル・デジタルI/O拡張ボードです。システム・アーキテクチャには、最高グレードの堅牢性を達成し、ファクトリ・オートメーションや機能安全といった最も過酷な産業環境における動作の信頼性に関する要件を満たすため、STの長年にわたるデジタルI/Oアプリケーションの設計に関する経験が反映されています。

STEVAL-SILPLC01とSTEVAL-FSM01M1の付属のソフトウェア・パッケージ(それぞれSTSW-SILPLC, STSW-FSM01)には、産業用セーフティ・アプリケーションに特化したSTM32ファミリ向けX-CUBE-STLソフトウェア・ライブラリが統合されています。



## フェイルセーフ・アプリケーション向け推奨アプリケーション・ボードおよび搭載製品



**X-NUCLEO-OUT08A1**

IPS160HFをベースとする  
STM32 Nucleoボード向け  
産業用デジタル出力  
拡張ボード



**X-NUCLEO-OUT10A1**

IPS161HFをベースとする  
STM32 Nucleoボード向け  
産業用デジタル出力  
拡張ボード

## 人工知能 (AI)

機械学習 (ML) とニューラル・ネットワークを活用することにより、STM32アプリケーションの信号処理性能を強化して、生産性を高め、新たな機能を追加します。

STマイクロエレクトロニクスは、機械学習およびディープ・ラーニング・アルゴリズムをSTM32ベースのソリューションとして、人工知能の利点を活用して新しいユーザ体験を思い描くのに役に立つ、包括的な開発エコシステムを提供しています。

必ずしもクラウド機能に依存するのではなく、マイコン上でローカルにAIアルゴリズムを実行します。



ユーザ体験向上



低遅延、リアルタイム処理



信頼性向上



プライバシー保護



クラウド使用量 & 通信料削減



サステナブル

## 組み込みデバイスでのコンピュータ・ビジョン

現在では、データを基にしたスマート機器に対する強い需要に伴い、コンピュータ・ビジョン・アプリケーションの勢いは増し続けています。STは、STM32ベースのコンピュータ・ビジョン・アプリケーションを実行するためのハードウェアおよびソフトウェア・ツール、さらに開発者向けの包括的な開発エコシステムを提供しています。

これらのリソースは、部屋の占有率、顔認識、スマート・シティ管理、検針など、広範なアプリケーションに最適なソリューションを開発するのに役に立ちます。

STは、開発者がコンピュータ・ビジョン・アプリケーションを短期間で試作できるように、小型で低消費電力のSTM32開発ボードを提供しています。



高性能STM32H7マイコンを搭載したディスカバリ・キット  
(STM32H747I-Disco)



STM32H743マイコンが組み込まれたOpenMV Cam H7  
マシン・ビジョン・ボード

STM32Cube.AIを使用して最適化された量込みニューラル・ネットワークをマイコンにインストールすることで、リアルタイム実行可能なマシン・ビジョンを実現。

OpenMVコンピュータ・ビジョン・ライブラリの幅広いセットと、microPythonによるシンプルなランタイム設定。

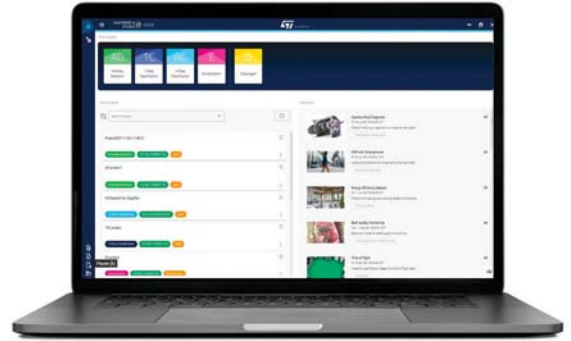
## NanoEdge AI Studio:スマート製品向け自動機械学習ツール

STIは、NanoEdge AI StudioでAIをより身近なものにします。  
このツールを使って、ソフトウェア開発者は、高度なデータサイエンスのスキルや人工知能(AI)の専門知識がなくても、ツールの使いやすい環境から最適化されたMLライブラリを作成できるようになっています。

NanoEdge AI Studioは、AIライブラリの自動検索エンジンを組み込んだ、PCベースのプッシュボタン開発ツールです。開発者は最小限のデータを基にして、プロジェクトに最適化されたMLライブラリを数分で簡単に生成できます。入力信号は、振動、圧力、音、磁気、Time-of-Flightセンサなどのさまざまなセンサから得られ、例えば、複数の異なる発生源からの信号の組み合わせでも構いません。また、複数のセンサを組み合わせることができると共に、1つのライブラリで使用することも、複数のライブラリを同時に使用することもできます。

ライブラリが作成されると、そのライブラリをマイコンに簡単にロードすることにより、エッジで直接学習や推論を行い、セキュリティを向上させて遅延を短縮できます。

内蔵の学習機能により、PCやゲートウェイ上でアルゴリズム全体を再開発しなくても、特定の製品や環境向けにMLモデルを改良できます。これにより、特定のシステムや環境または用途に合わせて、ソリューションを簡単に改良できるようになります。

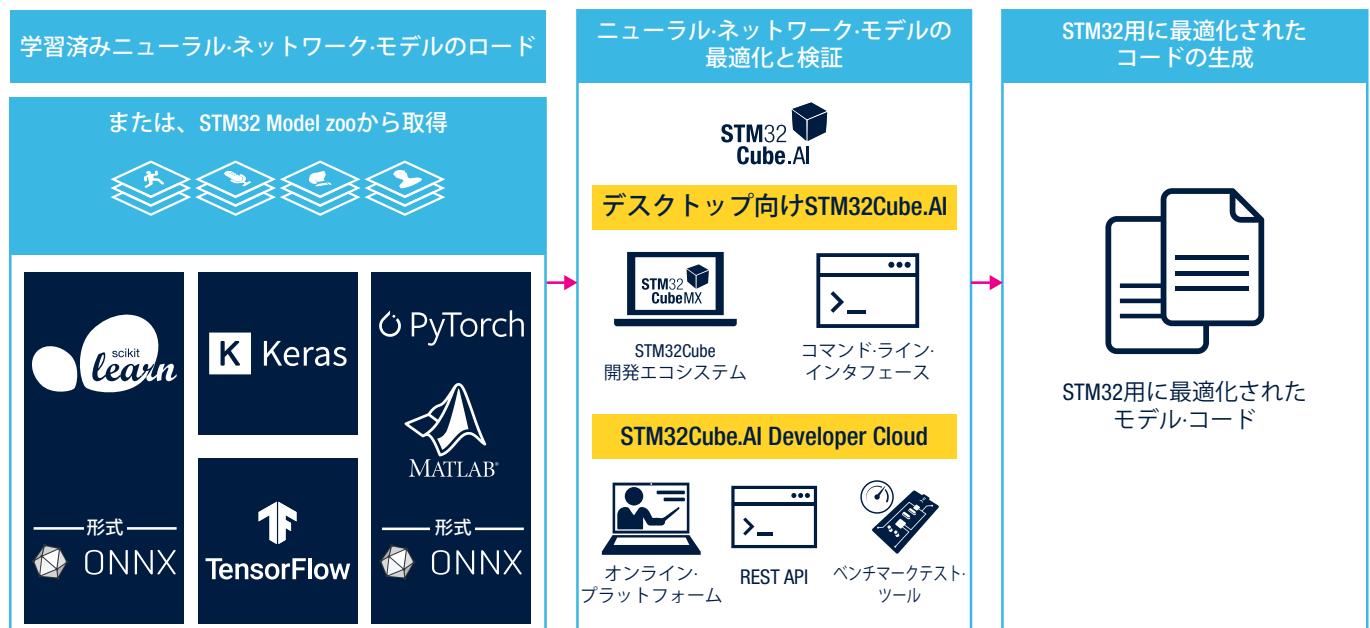


## STM32Cube.AI:組み込みAI開発者向け無償ツール

STM32Cube.AIを使用して、最も一般的なAIフレームワークの学習済みニューラルネットワークモデルを、あらゆるSTM32マイコン上で最適化して導入できます。このツールは、STM32CubeMX環境のグラフィカル・インターフェースおよびコマンドラインから使用できます。また、このツールは、デジタル体験のために、STM32Cube.AI Developer Cloudを通してオンラインで入手できるようになっています。

STM32Cube.AIは、ONNXネットワークとTensorFlow™ Lite量子化ネットワークの8bit量子化をサポートすると同時に、外部メモリに重みとアクティベーション・バッファを格納するための大規模ネットワーク用のオプションを提供しています。また、アプリケーションの試作作業をさらに加速するために、Github上のSTM32 Model zooへのアクセスも可能です。データサイエンティストの作業を簡単にするためのモデル、トレーニング・スクリプト、アプリケーション・コード例のリポジトリが含まれています。

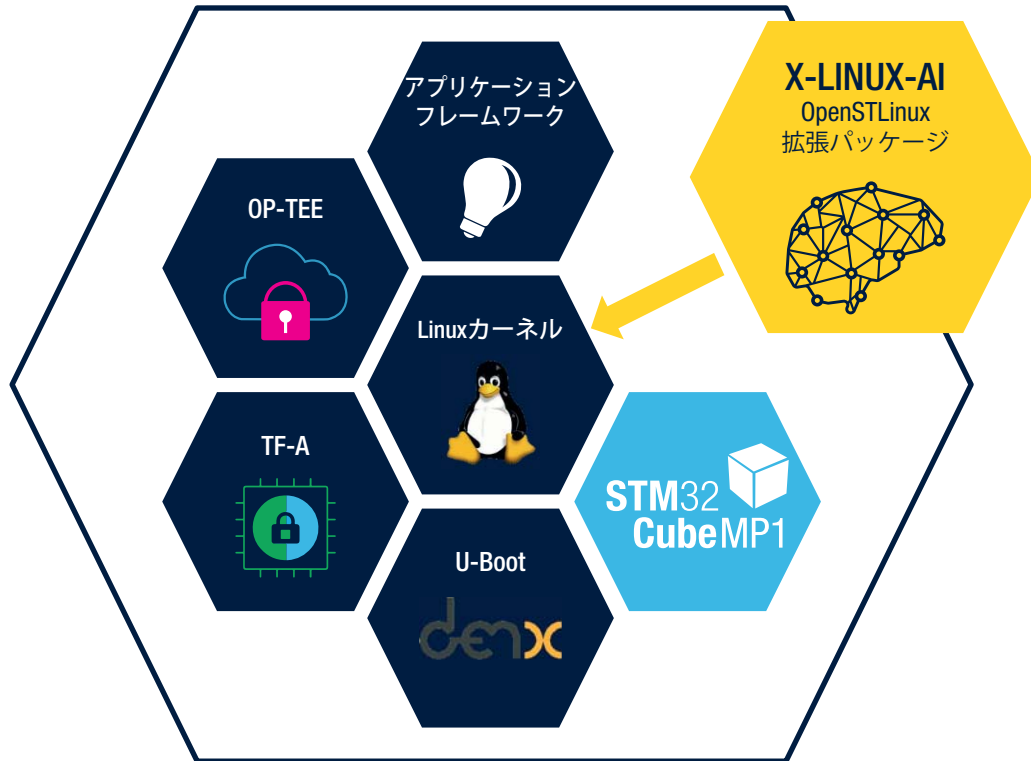
STM32上で高度に最適化されたコードにより、コンセプトの考案から生産まで、AIの性能を向上させます。



## MPU上でのAI: OpenSTLinux用のライブラリとランタイム

開発者は、機能豊富なSTM32MP1マイクロプロセッサの多くの機能を最大限に活用するために、内蔵Arm Cortex-M4コア用のSTM32Cube拡張パッケージ(X-CUBE-AI)を使用できます。また、メインライン化されたオープンソースのLinuxディストリビューションであるX-LINUX-AIにより、Cortex-A7コア上でさまざまなAIフレームワークを実行することもできます。

このSTM32 MPU OpenSTLinux拡張パッケージは、人工知能アプリケーションをターゲットにし、Linux® AIフレームワーク、およびコンピュータビジョンなどの代表的なユース・ケースを開始するためのアプリケーション例が含まれます。



詳細はこちら  
[www.st.com/STM32AI](http://www.st.com/STM32AI)

## AIを今すぐ身近なものに

### Arm® Cortex®-M 32bit汎用マイコンのリーダー

MPU	STM32MP1					
	4158 CoreMark 1GHz Cortex -A7 209MHz Cortex -M4					
高性能 マイコン	STM32F2		STM32F4		STM32H7	
	398 CoreMark 120MHz		608 CoreMark 180MHz		3224 CoreMark 240MHz Cortex -M4 600MHz Cortex -M7	
メイン ストリーム マイコン	STM32F0	STM32G0	STM32F1	STM32F3	STM32G4	STM32F7
	106 CoreMark 48MHz	142 CoreMark 64MHz	177 CoreMark 72MHz	245 CoreMark 72MHz	550 CoreMark 170MHz	1082 CoreMark 216MHz
超低消費電力 マイコン	STM32L0	STM32L1	STM32L5	STM32L4	STM32L4+	
	75 CoreMark 32MHz	93 CoreMark 32MHz	424 CoreMark 110MHz	273 CoreMark 80MHz	409 CoreMark 120MHz	
ワイヤレス マイコン			STM32WL		STM32WB	
			161 CoreMark 48MHz		216 CoreMark 64MHz	
Arm® Cortex®コア	-M0	-M0+	-M3	-M33	-M4	-M7
						デュアル-A7 & -M4

■ STM32Cube.AIおよび  
NanoEdge AI Studioに対応



詳細はこちら[st.com/STM32AI](https://st.com/STM32AI)



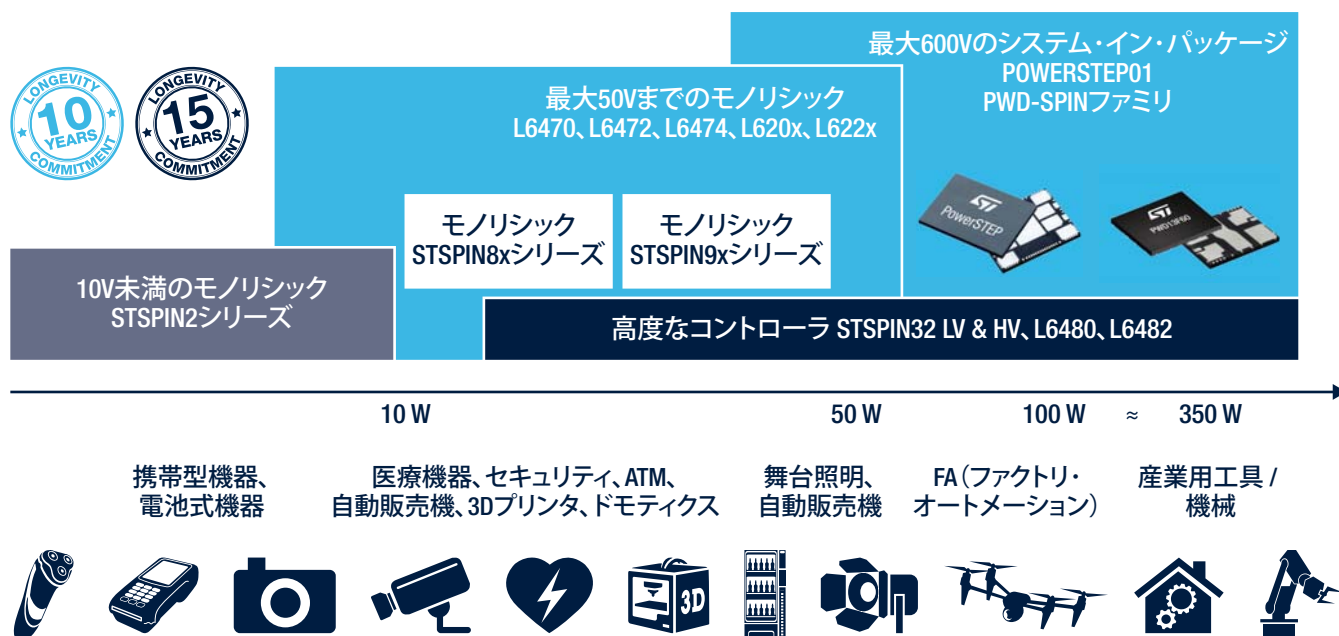
## モータ・ドライバ & ゲート・ドライバ

STのSTSPINモータ制御IC製品ラインアップは、モジュール性、拡張性、堅牢性を目標として開発されており、モータ駆動のさまざまな要件やシステム・アーキテクチャに適合する幅広いソリューションの選択肢を提供します。

すべての製品は包括的な保護機能および診断スキームを備えているため、過酷なファクトリ・オートメーション環境に対応するために求められるレベルの長期にわたる信頼性や堅牢性を実現します。

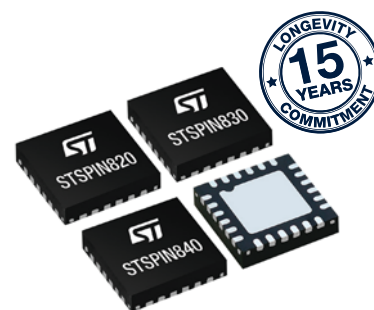
小型で熱効率が最適化されたSTSPINの幅広いパッケージのラインアップの中から、お使いのモータやモーション・コントロール・システムの要件に対応した製品が必ず見つかります。

また、特筆すべき機能として、多くのSTSPINモータ・ドライバICで使用されている適応型電流減衰制御スキームや、マイクロステッピング・モータ・ドライバで使用されている革新的な電圧モード駆動が挙げられます。



## STSPIN8シリーズ

STSPIN8シリーズはSTSPIN2シリーズが拡張されたもので、より高い電源電圧で動作できます。3つの完全に統合されたモータ・ドライバが4x4mm QFNパッケージに実装された構成で、コントロール・ロジックと完全に保護された $R_{DS(on)}$ の低いパワー段の両方が統合されているため、要件の厳しい産業アプリケーションの新しい波に対する完璧なソリューションとなっています。STSPIN820は、最大256マイクロステップの優れた分解能でステッピング・モータを制御できます。STSPIN830は、フィールド指向制御に対応しており、3シャント抵抗実装が可能です。STSPIN840は、並列モードで使用することで、ブラシ付きDCモータをより大きい等価電流で駆動できます。



STSPIN820  
ステッピング・モータ



STSPIN830  
3相BLDCモータ



STSPIN840  
デュアル / シングルDCモータ



品名	説明	最低Vin (V)	最高Vin (V)	Rdson (Ω)	最大Iout (Arms)
STSPIN820	最大256マイクロステップのマイクロステッピングドライバ	7	45	0.5	1.5
STSPIN830	3相3シャントBLDCモータ・ドライバ				
STSPIN840	デュアル・ブラシ付きDCモータ・ドライバ			0.5 (0.25*)	1.5 (3*)

注記: \*は並列モード駆動で使用可能な機能

### アプリケーション

- 舞台照明、アンテナ制御
- 3Dプリンタ
- 自動販売機、繊維機械
- ATM、現金処理機械
- ファクトリ・オートメーションのエンドポイント
- 医療機器、ヘルスケア機器
- モニタリング・カメラ、ドーム・カメラ

## STSPIN9シリーズ

コンパクトなQFNパッケージで提供される大電流モノリシック・モータ・ドライバSTSPIN9シリーズは、コントロール・ロジックと完全に保護された $R_{DS(on)}$ の低いパワー段の両方が統合されているため、産業アプリケーションの厳しい要件を満たすのに最適です。STSPIN9シリーズは、基板面積を低減しつつ大電流でモータを駆動するための最良の選択肢です。

選択可能な7つの入力方式を備えたコントローラは、2つのアナログ・オペアンプを搭載し、アナログ・ホール効果センサやシャント抵抗信号のシグナル・コンディションに使用できます。その柔軟性の高さから、STSPIN9シリーズは、さまざまなタイプのモータ (BDCモータ、BLDCモータ、ステッピング・モータなど) を駆動する際のニーズに対応できます。調整可能なスルー・レートは、性能とEMIの最適な比率を実現します。



製品	説明	最小Vin (V)	最大Vin (V)	RDS(on) (Ω)	最大IOUT (Arms)
STSPIN948	デュアル・フルブリッジ・ドライバ	5	58	0.4	4.5
STSPIN958	フルブリッジ・ドライバ				5

### アプリケーション

- 生活家電
- ロボット
- 舞台照明
- アンテナ制御
- 繊維機械
- 自動販売機
- ファクトリ・オートメーション

## STSPIN32F0シリーズ: STM32マイコンが搭載された低電圧BLDCコントローラ

自己給電型システム・イン・パッケージの低電圧STSPIN32F0シリーズには、Arm Cortex-M0マイコンと高度な3相ゲート・ドライバが統合されています。搭載されているマイコンにより、対象アプリケーションに最適なモーション制御アルゴリズムを設定できます。

STIは、従来の6ステップから高度なセンサレス・フィールド指向制御に至るまで、あらかじめ定義された一連のファームウェア・アルゴリズムを提供しています。内部の3.3V DC-DCバック・コンバータと12V LDOリニア・レギュレータが、マイコン、外付け部品、ゲート・ドライバに電力を供給します。

オペアンプにより、アナログ・ホール効果センサやシャント抵抗信号のシグナル・コンディションが可能です。搭載されているコンパレータにより、過電流保護(しきい値をプログラム可能)が保証されます。



製品	説明	最小V <sub>in</sub> (V)	最大V <sub>in</sub> (V)	I <sub>GATE</sub> (A)	オペアンプ	GPIO数
STSPIN32F0	• FOCおよび6ステップ・ゲート・ドライバ	8	45	0.6	4	15
STSPIN32F0A	• 3.3V/12Vレギュレータ	6.6			3	16
STSPIN32F0B	• 13および3シャント・アーキテクチャ • ファームウェアの現場アップグレード用のブートローダ				1	20

### アプリケーション

- 電動工具
- 電池式生活家電
- ファン、ポンプ
- ドローン、模型航空機
- ロボット
- 電動自転車

## STSPIN32F0シリーズ: STM32マイコンが搭載された高電圧BLDCコントローラ

高電圧STSPIN32F0シリーズは、高電圧アプリケーション向けに、STM32ベースのモータ・コントローラの柔軟性とすべての機能が拡張されたものです。ピン配置互換性がある4種類のシステム・イン・パッケージに、Arm Cortex-M0コアを搭載したSTM32マイコンと高電圧3相ゲート・ドライバが統合されており、smartShutDown機能が搭載されています。

高度で高い保護機能を搭載した3相BLDCコントローラは、最大250Vおよび600Vで動作するアプリケーション向けに、それぞれゲート電流が異なる2つの製品(0.35Aと1A)が用意されています。生活家電と産業アプリケーションでのモータ・コントローラの高い拡張性により、設計者は簡単に開発を行い、幹線電圧(100および220V<sub>AC</sub>)に適合するすべてのアプリケーションの既存のハードウェアやファームウェアを、基板を変更することなく再利用できます。



製品	説明	最小 $V_{in}$ (V)	最大 $V_{in}$ (V)	最高 $V_{out}$ (V)	$I_{GATE}$ (A)
STSPIN32F09251	STM32統合250V 3相ドライバ	9	20	250V	0.35
STSPIN32F0252					1
STSPIN32F0601	STM32統合600V 3相ドライバ	9	20	600V	0.35
STSPIN32F0602					1

### アプリケーション

- コンプレッサ、ポンプ、ファン
- 生活家電
- 産業オートメーションおよび制御
- 電動工具、電動園芸工具
- 空調システム

## STSPIN32G4シリーズ: STM32G4マイコンが搭載された低電圧3相モータ・コントローラ

集積度と柔軟性が極めて高い3相ブラシレス・モータ駆動用モータ・コントローラの低電圧STSPIN32G4シリーズは、設計者が最適な駆動モードを選択し、基板面積と総部品コストの削減を可能にします。電流容量1A(シンクとソース)のパワーMOSFETを駆動可能な3相ハーフブリッジ・ゲート・ドライバを搭載しています。また、3個のブートストラップ・ダイオードも搭載されています。

インターロック機能により、同じハーフブリッジのハイサイド・スイッチとローサイド・スイッチが同時に高駆動になることを防ぎます。追加の保護機能であるハードウェアVDSモニタリング回路は、6個の外付けMOSFETのそれぞれを常時チェックし、いずれか1個で過電圧が検出された場合、すべてのゲート・ドライバ出力をオフにします。過電圧しきい値は、専用の短絡保護しきい値(SCREF)ピンを使用して設定します。

内部の高精度低ドロップ・リニア・レギュレータ(LDO)を使用して、レギュレータ入力電圧から3.3Vの電源電圧(VREG3V3)が生成されます。3.3Vの出力電圧は、ゲート・ドライバ・ロジックとマイコンの両方に供給されます。出力電圧は、短絡、過負荷、減電圧条件から保護されています。

搭載されているマイコン(STM32G431VBx3)は、高性能32bit Arm Cortex-M4コアをベースとし、最大170MHzの周波数で動作し、単精度浮動小数点ユニット(FPU)、フルセットのDSP(デジタル信号処理)命令、およびセキュリティを強化するメモリ保護ユニット(MPU)が搭載されています。

追加の外付け3相ドライバ(STDRIVE101)により、2個の独立した3相BLDCモータをSTSPIN32G4から効率的に駆動でき、これまでにない部品数の削減や全体的な最適化を実現できます。



製品	説明	最小 $V_{IN}$ (V)	最大 $V_{IN}$ (V)	$I_{GATE}$ (A)
STSPIN32G4	STM32マイコンが搭載された高度なBLDCコントローラ	5.5	75	1

### アプリケーション

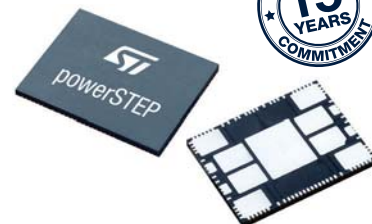
- 電動自転車
- 産業オートメーション
- 電動工具
- ロボット、ドローン
- 電池式生活家電
- ポンプ、ファン

## POWERSTEP01

POWERSTEP01は、高度な設定が可能な大電流ステッピング・モータ・ドライバで、最大85Vで動作できます。高度なマイクロステッピング・コントローラと8個のパワーMOSFETを搭載し、 $R_{DS(ON)}$ は16m $\Omega$ です。

STが保有する特許取得済みの技術により、モータの駆動モードを電圧モードまたは電流モードに設定できます。電圧モードは非常に滑らかで静かなモーション性能を実現し、電流駆動はモータ電流の完全な制御を保証します。他にも、モーション・プロファイル(加速、減速、速度など)の完全なカスタマイズ、位置計算、センサレス脱調検出、リアルタイム診断、ユーザが設定可能な障害保護など、多くの高度な機能を利用できます。

非常に豊富な保護機能により、POWERSTEP01は極めて要件の厳しいモータ制御アプリケーションに最適です。



品名	説明	最小 $V_{IN}$ (V)	最大 $V_{IN}$ (V)	$R_{DS(ON)}$ ( $\Omega$ )	最大 $I_{OUT}$ (Arms)
powerSTEP01	マイクロステッピング・コントローラと10AパワーMOSFETが統合されたシステム・イン・パッケージ	7.5	85	0.016	10

### アプリケーション

- 繊維機械
- ミシン
- ロボット溶接機
- 産業用ラベル・プリンタ
- 産業用ブルドーザおよびミキサ
- 舞台照明

## ステッピング・モータ・ドライバ

品名	パッケージ	概要	R <sub>DS(on)</sub> (Ω)	電源電圧 (V)		最大出力電流 (A) RMS
				最小	最大	
STSPIN948	VFQFPN 7 x 7 x 1	58Vステッピング・モータ・ドライバ200mΩ	0.2	5	58	-
powerSTEP01	VFQFPN 11 x 14 x 1	マイクロステッピング・コントローラと10AパワーMOSFETが統合されたシステム・イン・パッケージ	0.016	7.5	85	10
STSPIN220	VFQFPN 16 3 x 3 x 1.0	PWM電流制御機能が搭載された 最大256マイクロステップの低電圧モータ・ドライバ	0.2	1.8	10	1.3
L6474	HTSSOP28, PowerSO 36	SPIと高度な電流制御機能を備えた最大16マイクロステップのモータ・ドライバ	0.3	8	45	3
L6472	HTSSOP28, PowerSO 36	SPI、モーション・エンジン、高度な電流制御機能を備えた 最大128マイクロステップのフル機能モータ・ドライバ				
L6470						
L6208	PowerSO 36, S024	電流制御機能が搭載されたステッピング・モータ・ドライバ				52
L6208Q	VFQFPN 48 7 x 7 x 1.0					
STSPIN820	TFQFPN 4 x 4 x 1.05 - 24L	ステップクロックと方向インタフェースが搭載された コンパクトかつ高度な256マイクロステップ・モータ・ドライバ	0.5	7	45	1.5
L6228	PowerSO 36, S024	電流制御機能が搭載されたステッピング・モータ・ドライバ	0.7	8	52	1.4
L6228Q	VFQFPN 32 5 x 5 x 1.0					
L6219	S024	ステッピング・モータ・ドライバ	-	10	46	0.75
L6482	HTSSOP38	SPI、モーション・エンジン、ゲート・ドライバ、高度な電流制御機能を備えた 128マイクロステップのステッピング・モータ・コントローラ	-	7.5	85	-
L6480			-			-
L6258EX	PowerSO36	PWM制御された大電流DMOSユニバーサル・モータ・ドライブ	0.6	12	40	1.5
L297	PDIP 20, SO-20	ステッピング・モータ・コントローラ	-	4.75	7	-

## ブラシ付きDCモータ・ドライバ

品名	パッケージ	概要	R <sub>DS(on)</sub> (Ω)	電源電圧 (V)		最大出力電流 (A) RMS	最大出力電流 (A) ピーク
				最小	最大		
STSPIN948	VFQFPN 7 x 7 x 1	58VデュアルDCモータ・ドライバ200mΩ (シングル100mΩ)	0.18	5	58	4.5	7
STSPIN958	VFQFPN 5 x 5 x 1mm	58VシングルDCモータ・ドライバ200mΩ	0.165			5	
PWD5F60	VFQFPN 15 x 7 x 1mm	コンパレータが統合された高電圧フルブリッジ	1.4	10	600	5	14
PWD13F60	VFQFPN 10 x 13 x 1.0	スマート・ドライバが統合された高電圧フルブリッジ	0.3	6.5	600	8	32
STSPIN240	VFQFPN 16 3 x 3 x 1.0	低電圧デュアル・ブラシ付きDCモータ・ドライバ	0.2	1.8	10	1.3	2
STSPIN250		低電圧ブラシ付きDCモータ・ドライバ	0.1	1.8	10	2.6	4
L6205	PDIP20, PowerSO-20, S020	PWM電流制御機能が搭載された 多機能DMOSデュアル・フルブリッジ・モータ・ドライバ	0.3	8	52	2.8	7.1
L6206	PowerSO 36, S024						
L6206Q	VFQFPN 48 7 x 7 x 1.0						
L6207	PowerSO 36, S024						
L6207Q	VFQFPN 48 7 x 7 x 1.0						
STSPIN840	TFQFPN 4 x 4 x 1.05 - 24L	PWM電流制御機能が搭載された コンパクトなデュアル・ブラシ付きDCモータ・ドライバ	0.5	7	45	1.5	2.5
L6225	PDIP20, PowerSO-20, S020	PWM電流制御機能が搭載された 多機能DMOSデュアル・フルブリッジ・モータ・ドライバ	0.7	8	52	1.4	3.55
L6226	PowerSO 36, S024						
L6226Q	VFQFPN 32 5 x 5 x 1.0						
L6227	PowerSO 36, S024						
L6227Q	VFQFPN 32 5 x 5 x 1.0	DMOSフルブリッジ・モータ・ドライバ	0.3	12	48	1	5
L6201	PowerSO-20, SO-20						10
L6202	PDIP 18						1.2
L6203	MW 11L						
L2293Q	VFQFPN 32 5 x 5 x 1.0						
L293D	PDIP 16, SO-20	ダイオード搭載プッシュプル4チャネル・モータ・ドライバ	-	4.5	36	0.6	1.2
L293B	PDIP 16					1	2
L293E	PDIP 20					2	-
L298	MW 15L, PowerSO-20	デュアル・フルブリッジ・モータ・ドライバ	-	-	-	-	-



### 3相ブラシレスDCモータ・ドライバ

品名	パッケージ	概要	R <sub>DS(on)</sub> (Ω)	電源電圧 (V)		最大出力電流 (A) RMS	最大出力電流 (A) ピーク
				最小	最大		
STSPIN32G4	VFQFPN 64 9 x 9 x 1	STM32G4、DC-DC、デュアル・モータ制御が搭載された 高性能3相モータ・コントローラ	-	5.5	75	-	1
STSPIN32F0	VFQFPN 48 7 x 7 x 1	STM32、DC-DCが搭載された高度なBLDCコントローラ、FOCに最適化	-	8	45	-	0.6
STSPIN32F0A	VFQFPN 48 7 x 7 x 1	STM32、DC-DC、拡張された電圧範囲を備え、 6ステップ制御に最適化された高度なBLDCコントローラ	-	6.7	45	-	0.6
STSPIN32F0B	VFQFPN 48 7 x 7 x 1	STM32、DC-DC、拡張された電圧範囲、 追加のGPIOを備えた高度なBLDC	-	6.7	45	-	0.6
STSPIN32F0251	TQFP 64 10 x 10 x 1	STM32が搭載された250Vの高度なBLDC	-	9	20	-	0.35
STSPIN32F0252	TQFP 64 10 x 10 x 1	STM32、追加の電流容量、DC-DC、拡張された電圧範囲、 追加のGPIOを備えた250Vの高度なBLDC	-	9	20	-	1
STSPIN32F0601	TQFP 64 10 x 10 x 1	STM32が搭載された600Vの高度なBLDC	-	9	20	-	0.35
STSPIN32F0602	TQFP 64 10 x 10 x 1	STM32と追加の電流容量を備えた600Vの高度なBLDC	-	9	20	-	1
STSPIN830	TFQFPN 4 x 4 x 1 - 24L	3シャント構成に最適化されたコンパクトな3相集積モータ・ドライバ	0.5	7	45	1.5	2.5
STSPIN230	VFQFPN 16 3 x 3 x 1	低電圧3相集積モータ・ドライバ	0.2	1.8	10	1.3	2
STSPIN233	VFQFPN 16 3 x 3 x 1	3シャント制御に最適化された低電圧3相集積モータ・ドライバ	0.2	1.8	10	1.3	2
L6229	PowerSO 36、SO-24	ホール・センサのデコーディング・ロジックが搭載された 3相6ステップ集積モータ・ドライバ	0.7	8	52	1.4	3.55
L6229Q	VFQFPN 32 5 x 5 x 1		0.7	8	52	1.4	3.55
L6235	PowerSO 36、SO-24		0.3	8	52	2.8	7.1
L6235Q	VFQFPN 48 7 x 7 x 1		0.3	8	52	2.5	7.1
L6230	PowerSO 36、 VFQFPN 32 5 x 5 x 1	3相ハーフブリッジ集積モータ・ドライバ	0.7	8	52	1.4	3.55
L6234	PDIP 20、PowerSO-20		0.3	7	52	2.8	5

### STSPINパッケージのオプション例



## 設計サポート & 開発期間の短縮に貢献する開発エコシステム

STSPINモータ・ドライバICの卓越した性能、機能、フル・サポートは、さまざまなアプリケーションのブラシ付きDCモータ、ステッピング・モータ、ブラシレス・モータの制御設計を効率化し、モータ制御アプリケーションの設計がはるかに簡単になります。

幅広い評価ボードに加えて、コストの低いプラグ・アンド・プレイ型の**ディスカバリ・キット**を提供しています。初心者から経験豊富なユーザまで幅広い方にとって理想的な自律型の開発ツールで、搭載されているマイコンによりソフトウェア・インタフェースまたはカスタム・ファームウェアで使用できます。

回路図、BOM、ガーバ・ファイルが利用でき、ハードウェア設計を円滑に始めることができます。また、技術資料も用意されています。

モータ駆動ソリューションを迅速かつ簡単に開発可能なソフトウェア・スイートも提供されています。

さらに、STSPINモータ・ドライバは、オープンで柔軟性の高い低コストの開発環境で32bitマイコンSTM32と組み合わせて簡単に評価でき、短期間での試作と迅速な最終設計への移行を可能にします。

包括的な開発環境

- **STM32 Nucleo開発ボード**

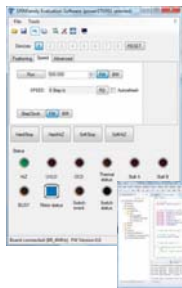
すべてのSTM32マイコン・シリーズ向けの包括的な低コスト開発ボード

- **STM32 Nucleo拡張ボード**

STSPINモータ・ドライバをベースとし、STM32 Nucleo開発ボードの上に接続できる拡張ボードです。拡張ボードをさらに積み重ねることで、より複雑な機能を実現できます。

STM32拡張ボード(X-Nucleo)は、Arduino Uno R3コネクタやMorphoコネクタなどの標準化された相互接続部を搭載し、高度な接続性を実現します。各拡張ボードはSTM32ベースのソフトウェア・モジュールに対応しています。

### STSPIN Studio評価ソフトウェア

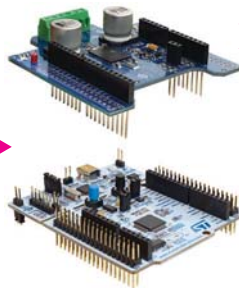


### STM32向けX-CUBEファームウェア

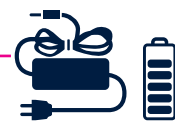


st.com/x-nucleoでX-Nucleoを今すぐ確認しましょう

### X-NUCLEO



### NUCLEO



DC電源



モータ

## STSPIN Studioソフトウェア

**STSPIN Studio** (品名**STSW-STSPIN01**)は、ブラシ付きDCモータやステッピング・モータとSTSPINファミリ製品を評価するための使いやすいソフトウェアです。

ステッピング・モータ・ドライバやブラシ付きDCモータ・ドライバの複数の評価ボードに適したコマンドが可能です。3相ブラシレスDCモータは、STM32開発エコシステムMC SDKで設定できます。

**STSPIN Studio**ソフトウェア・プラットフォームでは、モータの動作を制御およびモニタリング可能な直感的なGUIを使用して、幅広い最終アプリケーションを精査できます。

主な目的は、パラメータを設定してモータを適切に制御し、最終アプリケーションの性能を最適化することです。

**STSPIN Studio**はオンライン更新の管理も可能で、各製品のファームウェアの最新のバージョンを簡単にダウンロードして最高のパフォーマンスを維持できます。

**STSPIN Studio**とSTM32 Nucleoボード開発プラットフォームを併用することで、STSPIN製品ファミリの拡張ボードを使用した迅速な評価や開発の着手が可能です。

さらに、新たにリリースされた交換可能なプラグイン・ボードのプラットフォームにより、評価がさらに簡単になりました。評価メイン・ボードは、STSPIN2、STSPIN8、STSPIN9、L62、L64ファミリ向けプラグイン・ボードを搭載できるように設計されており、STSPIN Studioと組み合わせて使用するための単一のハードウェア・プラットフォームを生み出します。

**STSPIN Studio**は、これらのファミリの評価ボードとも組み合わせることができます。



## ゲート・ドライバ

STDRIVEおよびSTGAPファミリは、モーション制御システム向けの高定格のデバイスに対応します。さまざまな電流出力駆動機能 / 構成 (ハイサイドとローサイドの独立駆動、オンチップ・デッドタイムなど) のほか、STDRIVE高電圧ドライバはコンバータ保護回路の設計に役立つ内蔵オペアンプやコンパレータを搭載しています。



ローサイド			600V高電圧ハーフブリッジ			ガバナニク絶縁		
TD352			L6399		L6498/L	STGAP1BS		
TD352			L6398		L6494/L	STGAP2S		
TD352			L6388E	L6395	L6491	STGAP2D		
			L6387E	L6393		STGAP2HS		
PM8851			L6386E	L6392		STGAP2HD		
PM8841			L6385E	L6391		STGAP2SiCS		
PM8834			L6384E	L6390		STGAP2SiCD		
						STGAP2SICSN		
					STDRIVEG600	STGAP2G		
3相ハーフブリッジ								
	75V			600V				
	STDRIVE101			STDRIVE601				

### 特徴

- ハーフブリッジ・ゲート・ドライバ (シングル・チャネル / マルチチャネル)
- 以下の要素による最先端の統合:
  - HVブートストラップ・ダイオード
  - オペアンプ
  - コンパレータ
  - スマート・シャットダウン

## STDRIVE高電圧ハーフブリッジ・ゲート・ドライバ

STの高電圧ドライバは、フィールド指向制御 (FOC) モータ・ドライブ・システムを最適化し、高スイッチング周波数で優れた性能を発揮するように設計されています。スマート・シャットダウン機能は、最終アプリケーションを効果的に保護するのに役立ちます。STDRIVE MOSFET & IGBTゲート・ドライバには、保護用コンパレータ、電流検出用オペアンプ、およびブートストラップ・ダイオードを集積できるため、システム・レベルで必要な外部部品の点数を削減することが可能です。STのハーフブリッジMOSFET & IGBTゲート・ドライバの新しいSTDRIVEファミリは、最大600Vの高電圧に耐えつつ、良好なノイズ耐性や低いスイッチング損失を維持することで、過酷な産業環境で動作できるように設計されています。L6491 / L6494 / L6498高電圧ハーフブリッジ・ゲート・ドライバは、最大4Aのシンク / ソース電流量により、中 / 大容量のパワー・スイッチに特に適しています。

品名	最大電圧 (V)	保護オプション・タイプ	主な特徴	最大出力電流 (A)	入力構成	グレード	電圧低下時のロックアウト (V) (すべて公称値)				動作温度 (°C)		パッケージ
							V <sub>CC</sub> ON	V <sub>CC</sub> OFF	V <sub>Boot</sub> ON	V <sub>Boot</sub> OFF	最小	最大	
A6387	18	インターロック機能	ブートストラップ・ダイオード	0.65	HIN, LIN	オートモティブ	6.0	5.5	-	-	-40	125	S0-8
L6384E	17	UVLO	調整可能なデッドタイム、ブートストラップ・ダイオード	0.65	SD, シングルIN	インダストリアル	12	10	-	-	-40	125	DIP-8 S0-8
L6385E	17	UVLO	ブートストラップ・ダイオード	0.65	HIN, LIN	インダストリアル	9.6	8.3	9.5	8.2	-40	125	DIP-8 S0-8
L6386AD	17	UVLO, コンパレータ	ブートストラップ・ダイオード	0.65	HIN, LIN, SD	インダストリアル	9.6	8.3	-	8.2	-40	125	S0-14
L6386E	17	UVLO, コンパレータ	ブートストラップ・ダイオード	0.65	HIN, LIN, SD	インダストリアル	12	10	11.9	9.9	-40	125	S0-14

品名	最大電源電圧 (V)	保護オプション・タイプ	主な特徴	最大出力電流 (A)	入力構成	グレード	電圧低下時のロックアウト (V) (すべて公称値)				動作温度 (°C)		パッケージ
							V <sub>CC</sub> ON	V <sub>CC</sub> OFF	V <sub>Boot</sub> ON	V <sub>Boot</sub> OFF	最小	最大	
L6387E	17	UVLO、インターロック機能	ブートストラップ・ダイオード	0.65	HIN、LIN	インダストリアル	6	5.5	-	-	-40	125	DIP-8 SO-8
L6388E	17	UVLO、インターロック機能	調整可能なデッドタイム、ブートストラップ・ダイオード	0.65	HIN、LIN	インダストリアル	9.6	8.3	9.5	8.2	-40	125	DIP-8 SO-8
L6389E	17	UVLO、インターロック機能	調整可能なデッドタイム、ブートストラップ・ダイオード	0.65	HIN、LIN	インダストリアル	9.6	8.3	9.5	8.2	-40	125	DIP-8 SO-8
L6390	20	UVLO、コンパレータ、インターロック機能、スマート・シャットダウン	調整可能なデッドタイム、ブートストラップ・ダイオード、オペアンプ	0.43	HIN、LIN、SD	インダストリアル	12	10.5	11.5	10	-40	125	SO-16
L6391	20	UVLO、コンパレータ、インターロック機能、スマート・シャットダウン	調整可能なデッドタイム、ブートストラップ・ダイオード	0.43	HIN、LIN、SD	インダストリアル	12	10.5	11.5	10	-40	125	SO-14
L6392	20	インターロック機能	調整可能なデッドタイム、ブートストラップ・ダイオード、オペアンプ	0.43	HIN、LIN、SD	インダストリアル	12	10.5	11.5	10	-40	125	SO-14
L6393	20	コンパレータ	調整可能なデッドタイム、ブートストラップ・ダイオード	0.43	SD	インダストリアル	9.5	8	9	8	-40	125	SO-14
L6395	20	-	ブートストラップ・ダイオード	0.43	HIN、LIN	インダストリアル	9.5	8.8	8.6	8	-40	125	SO-8
L6398	20	インターロック機能	ブートストラップ・ダイオード	0.43	HIN、LIN	インダストリアル	9.5	8.8	9	8	-40	125	DIP-8 SO-8
L6399	20	インターロック機能	ブートストラップ・ダイオード	0.43	HIN、LIN	インダストリアル	9.5	8	9	9	-40	125	SO-8
L6491	20	インターロック機能、コンパレータ、スマート・シャットダウン	調整可能なデッドタイム、ブートストラップ・ダイオード	4	HIN、LIN、SD	インダストリアル	9.3	8.7	8.6	8	-40	125	SO-14
L6494	20	UVLO	調整可能なデッドタイム、ブートストラップ・ダイオード	2	HIN、LIN、SD	インダストリアル	9.3	8.7	8.6	8	-40	125	SO-14
L6498	20	UVLO、インターロック機能	ブートストラップ・ダイオード	2	HIN、LIN、SD	インダストリアル	9.3	8.7	8.6	8	-40	125	SO-8 SO-14
TD350E	26	UVLO、ミラー・クランプ、2レベル・ターン・オフ、DESAT	-	2.3	-	インダストリアル	-	-	-	-	-40	125	SO-14
TD351	26	UVLO、ミラー・クランプ、2レベル・ターン・オフ	-	1.7	-	インダストリアル	-	-	-	-	-40	125	SO-8
TD352	26	UVLO、ミラー・クランプ、DESAT	調整可能なデッドタイム	1.7	-	インダストリアル	-	-	-	-	-40	125	SO-8

## STDRIVE3相ブリッジ・ゲート・ドライバ

STの3相STDRIVEは、3相モータ・アプリケーションに必要なすべてのゲート・ドライバを単一のコンポーネントに集積化した設計となっています。これは、高水準の集積化、開発コストの削減へと向かう産業機器市場のトレンドに対応したものです。さらに、高水準の集積化により、パワー・アプリケーションにおける重要なパラメータ（伝播遅延など）の整合性を高めることができます。

品名	最大電源電圧 (V)	保護オプション・タイプ	主な特徴	最大出力電流 (A)	入力構成	グレード	電圧低下時のロックアウト (V) (すべて公称値)				動作温度 (°C)		パッケージ
							V <sub>CC</sub> ON	V <sub>CC</sub> OFF	V <sub>Boot</sub> ON	V <sub>Boot</sub> OFF	最小	最大	
STDRIVE101	36	UVLO、コンパレータ、VDSモニタリング	ブートストラップ・ダイオード	0.6	INH、INL IN、EN	インダストリアル	5.5	5.4	5	4.9	-40	125	VFQFN-24
STDRIVE601	21	UVLO、コンパレータ、インターロック機能、スマート・シャットダウン	ブートストラップ・ダイオード	0.35	HIN、LIN、SD	インダストリアル	8.5	8	8	7.5	-40	125	SO-28

## STGAPファミリ

STGAPは、組込み絶縁により堅牢性やノイズ耐性を向上させた絶縁型ゲート・ドライバのプラットフォームです。シリコン絶縁を使用することで、入力と出力の間で効果的に信号が伝達されます。STGAPには、IGBT、MOSFET、SiC、またはGaNを適切に駆動できる専用の製品が含まれています。

品名	最大電源電圧 (V)	最大 GND-ISO 間電圧 (V)	保護オプション・タイプ	主な特徴	最大出力電流 (A)	入力構成	グレード	UVLO (V)		動作温度 (°C)		パッケージ
								(V <sub>CC</sub> ON) 公称	(V <sub>CC</sub> OFF) 公称	最小	最大	
STGAP1BS	36	1500	ミラー・クランプ、DESAT、過電流検出、2レベル・ターン・オフ、VCE過電圧保護、温度警告、シャットダウン保護、UVLO、OVLO	4kVガルバニック絶縁、調整可能なデッドタイム、サーマル・シャットダウン	5	IN+、IN-	オートモティブ	4.1	3.8	-40	125	SO-24
STGAP2SM	26	1700	UVLO、ミラー・クランプ、シャットダウン保護	1.7kV機能絶縁、サーマル・シャットダウン	4	IN+、IN-	インダストリアル	9.1	8.4	-40	125	SO-8
STGAP2SCM	26	1700	UVLO、分離された出力、シャットダウン保護	1.7kV機能絶縁、サーマル・シャットダウン	4	IN+、IN-	インダストリアル	9.1	8.4	-40	125	SO-8
STGAP2HSM	26	1200	UVLO、ミラー・クランプ、シャットダウン保護	6kVガルバニック絶縁、サーマル・シャットダウン	4	IN+、IN-	インダストリアル	9.1	8.4	-40	125	SO-8W
STGAP2HSCM	26	1200	UVLO、分離された出力、シャットダウン保護	6kVガルバニック絶縁、サーマル・シャットダウン	4	IN+、IN-	インダストリアル	9.1	8.4	-40	125	SO-8W
STGAP2DM	26	1200	UVLO、シャットダウン保護	6kVガルバニック絶縁、サーマル・シャットダウン	4	IN+、IN-SD、BRAKE	インダストリアル	9.1	8.4	-40	125	SO-16
STGAP2HDM	26	1200	UVLO、分離された出力、ミラー・クランプ、シャットダウン保護	6kVガルバニック絶縁、サーマル・シャットダウン	4	IN+、IN-SD、BRAKE	インダストリアル	9.1	8.4	-40	125	SO-36 4ピン空き



## SiC / GaNゲート・ドライバ

SiC / GaNパワー・スイッチは、特化した性能を備えた製品により対応可能です。

品名	最大電源電圧 (V)	保護オプション・タイプ	主な特徴	最大出力電流 (A)	入力構成	グレード	電圧低下時のロックアウト (V) (すべて公称値)				動作温度 (°C)		パッケージ
							V <sub>CC</sub> ON	V <sub>CC</sub> OFF	V <sub>Boot</sub> ON	V <sub>Boot</sub> OFF	最小	最大	
STGAP2SiCS	26	UVLO、ミラー・クランプ、シャットダウン保護	サーマル・シャットダウン	4	IN+, IN-	インダストリアル	9.1	8.4	-	-	-40	125	S0-8
STGAP2SiCSC													
STGAP2SiCD	26	UVLO、分離された出力、ミラー・クランプ、シャットダウン保護	サーマル・シャットダウン	4	IN+, IN-SD, BRAKE	インダストリアル	9.1	8.4	-	-	-40	125	S0-36 4ピン空き
STDRIVE600	21	UVLO、分離された出力、インターロック機能	ブートストラップ・ダイオード	5.5	HIN, LIN, SD	インダストリアル	4.5	4.2	-	-	-40	125	S0-16
STGAP2SiCSN	26	UVLO、分離された出力、シャットダウン保護	サーマル・シャットダウン	4	IN+, IN-	インダストリアル	9.1	8.4	-	-	-40	125	S0-8N
STGAP2SiCSNC	26	UVLO、ミラー・クランプ、シャットダウン保護	サーマル・シャットダウン	4	IN+, IN-	インダストリアル	9.1	8.4	-	-	-40	125	S0-8N
STGAP2GS	26	UVLO、分離された出力、シャットダウン保護	サーマル・シャットダウン	4	IN+, IN-	インダストリアル	4.5	4.4	-	-	-40	125	S0-8
STGAP2GSN													

## 評価ボード

最も一般的に使用される評価ボードです。提供可能なボードおよびツールのリスト全体については、STウェブサイトをご覧ください。[www.st.com](http://www.st.com)

オーダー・コード	搭載製品	パッケージ
EVAL6393	L6393D	FANおよびDCモータの制御に適したL6393が搭載された600Vフルブリッジ・リファレンス設計
EVAL6491HB	L6491D	L6491ゲート・ドライバ向け評価ボード
EVALSTGAP1S	STGAP1BS	STGAP1BSガリウム・ニッケル絶縁型1.5kVゲート・ドライバ向け評価ボード
STEVAL-IHM021V2	L6390D	L6390高機能ハーフブリッジ・ゲート・ドライバおよびMOSFETをベースとする、FOC制御されたPMSM向け100W 3相インバータ・リファレンス設計
STEVAL-IHM023V3	L6390D	L6390高機能ハーフブリッジ・ゲート・ドライバおよびIGBTをベースとする、単一シャントのFOC制御されたPMSM向け1kW 3相リファレンス設計
STEVAL-IHM032V1	L6391D, L6392D	L6391 / L6392高機能ハーフブリッジ・ゲート・ドライバおよびIGBTをベースとする、FOCおよび台形制御向け150W 3相インバータ・リファレンス設計
EVALSTGAP2HS	STGAP2HSM STGAP2HSCM	STGAP2HSMまたはSTGAP2HSCMの2サンプルを評価するためのハーフブリッジ構成
EVALSTGAP2SiCS	STGAP2SiCS STGAP2SiCSC	STGAP2SiCSまたはSTGAP2SiCSCの2サンプルを評価するためのハーフブリッジ構成
EVALSTDRIVE601	STDRIVE601	STDRIVE601 3相ゲート・ドライバ向け評価ボード
EVALSTDRIVE101	STDRIVE101	最大負荷20AのSTDRIVE101 3相ゲート・ドライバ向け評価ボード



STEVAL-IHM032V1



EVALSTGAP2HS



EVAL6491HB

多くの場合、1つの製品に複数の評価ツールが関連付けられています。STDRIVE101 3相ハーフブリッジ・ゲート・ドライバの場合にもそれが当てはまり、EVALSTDRIVE101評価ボードは複数の構成で接続されます。



評価ソフトウェア



USB



NUCLEO-F303RE



EVALSTDRIVE101

## ガルバニック絶縁型ΣΔモジュレータ

ガルバニック絶縁型ΣΔ A/Dコンバータは、パワーとデジタルの世界を共存させる必要がある産業機器市場において基本的な役割を果たします。

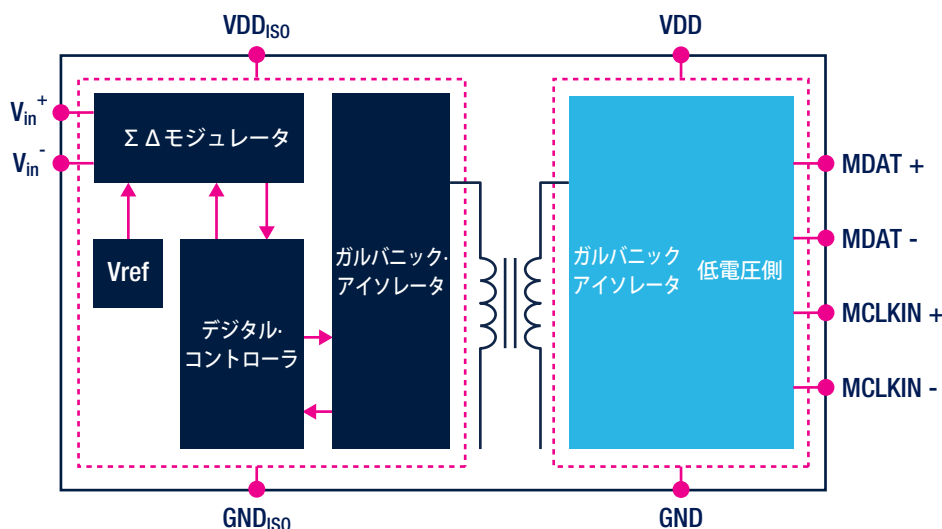
サーボ・ドライブ・アプリケーションでは、ホスト・コントローラが処理可能なモータの相電流、相関電圧、DCバス電圧をデジタル1bitストリーミングで検出および変換するために、通常はスタンドアロンのA/Dモジュレータが使用されます。

そのため、ΣΔ A/Dコンバータは、システムの寿命を可能な限り延ばすために、非常に高精度でノイズ耐性が高く、過酷な環境での信頼性を保証する必要があります。

上記の機能と厚膜シリコン酸化物ベースの絶縁を組み合わせることで、感電防止に必要なアプリケーションの安全性を保証し、(データ通信エラーの原因となる電源システムとデジタル・システムの間に流れる迷走電流をなくすことで) グランドの電位差やグラウンド・ループを防止し、高速ノイズ過渡事象に対する高い除去性能を維持することができます。

ISOSD61のような高精度かつ堅牢なガルバニック絶縁型ΣΔモジュレータのおかげで、ホスト・コントローラは非常に高い位置 / 速度 / トルク精度でリアルタイムにモータを駆動することができます。

アプリケーション・レベルでは、ΣΔ 1bitモジュレータとシャントの典型的な組合せは、高精度で低コストの小型ソリューションとして、ホール・センサに代わる次善の策となります。



### 特徴

- 分解能: 16bit
- 入力範囲:  $\pm 320\text{mV}$
- 入力直線範囲:  $\pm 250\text{mV}$
- 外部クロック: 最大25MHz
- バンド幅: 50kHz
- SNR (信号ノイズ比): 86dB (代表値)
- THD (全高調波歪み): -83dB (代表値)
- CMTI (コモンモード過渡電圧耐性):  $30\text{kV}/\mu\text{s}$  (代表値)
- ピーク絶縁 (VIOTM): 6kV
- ピーク使用電圧 (VIORM): 1.2kV
- LVDS (低電圧差動信号) およびTTLオプション
- S016ワイド・パッケージ

## 開発ツール

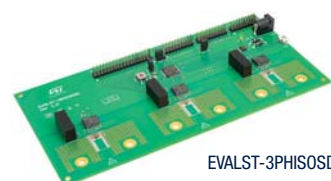
STは、ガルバニック絶縁型モジュレータのポートフォリオをベースにしたアプリケーションの開発を支援するために、さまざまな評価ボードやリファレンス設計を用意しています。

品名	バージョン	直線入力範囲	最大クロック周波数	分解能	SNR	絶縁	CMTI	パッケージ & パッケージング
ISOSD61	TTL / CMOS	$\pm 250\text{mV}$	25MHz	16bit	86dB	6kV	30kV/us	S016Wトレイ
ISOSD61TR	TTL / CMOS							S016Wテープ & リール
ISOSD61L	LVDS							S016Wトレイ
ISOSD61LTR	LVDS							S016Wテープ & リール

低電圧差動信号 (LVDS) およびシングルエンド (TTL / CMOS) オプションを備えたガルバニック絶縁型ΣΔモジュレータISOSD61をベースとしたEVALST-ISOSD61Tボードには、評価および設計フェーズを短縮するために必要なすべてのドキュメントとリソースが付属しています。

EVALST-3PHISOSD評価ボードは、低コストのシャント・センサをベースにした完全な3相電流検出プラットフォームを実装しています。入力アナログ信号はISOSD61によってオーバーサンプリングされ、STM32F413マイコンのDFSDMフィルタを利用して、選択可能なサンプリング・レートで3つのビットストリームを24bit電流データに変換するための組み込みファームウェアにより、出力ビットストリームに変換されます。さらに、ファームウェアは仮想COMポート通信を実装しているため、内部パラメータに簡単にアクセスしてデータを読み込んだり、ボードをキャリブレーションしたりすることができます。

データシート、アプリケーション・ノート、ユーザ・マニュアル、ガーバファイル、回路図を含む、開発者向けの技術資料の完全なライブラリが提供されています。



EVALST-3PHISOSD



EVALST-ISOSD61T

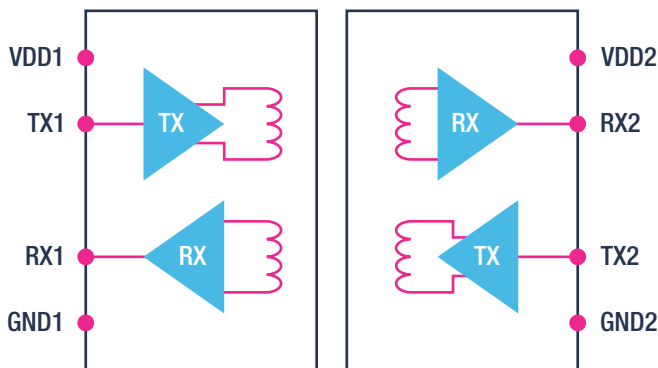
## デジタル・アイソレータ

ガルバニック絶縁は、モータ制御アプリケーションにおける基本的な機能です。STでは、モータ制御アプリケーションを対象とする主要製品（ドライバや電流センサなど）にガルバニック絶縁を組み込んで提供していますが、選択したアプリケーションのアーキテクチャによっては、またはシステム内の特定のセクションについては、機能上または安全上の理由によりガルバニック絶縁を施す必要がある2つの異なる電圧ドメイン間でデジタル信号を伝達する標準的なデジタル・アイソレータをアプリケーション設計者が選択する場合があります。

STの6kV酸化厚膜ガルバニック絶縁技術を活用したSTISO62xは、シュミット・トリガ入力を搭載したデュアル・チャンネル・デジタル・アイソレータで、ノイズに対する堅牢性に加え、パルス歪みが極めて小さい(< 3ns)超高速(100Mbps)の入出力スイッチング時間を提供します。

STISO620は同一方向2チャンネル、STISO621とSTISO621Wは逆方向2チャンネルの絶縁されたデジタル・チャンネルを備えています。

STISO620とSTISO621はSO8ナロー・ボディ・パッケージ・オプションで提供され、4mmの沿面距離および空間距離、4kVpkのインパルス耐電圧(VIOTM)、2830Vrmsの絶縁電圧(VISO)を備えています。STISO621WはSO8ワイド・パッケージを採用しており、8mmの沿面距離および空間距離、6kVpkのインパルス耐電圧(VIOTM)、3536Vrmsの絶縁電圧(VISO)を備えています。これらの製品は高定格の最大動作絶縁電圧(VIOWM=849Vrms)に対応しています。絶縁に関する主要なパラメータはVDE0884-10およびUL 1577規格に従ってテストされており、製品はULによる認証を取得しています。



### STISO621 / STISO621W / STISO620の特徴

- デュアル・チャンネル、デジタル・アイソレータ、1-1および2-0のチャンネル方向
- 最大6kVピーク絶縁 (VIOTM)
- 1.2kVピーク使用電圧 (VIORM)
- 高コモンモード過渡電圧耐性: > 50kV/μs
- データ・レートは最大100Mbps
- パルス幅歪み: < 3ns
- 3V~5.5Vの電源電圧
- 3.3Vと5Vのレベル変換
- -40°C~+125°Cの産業用動作温度範囲に対応
- SO8ナロー・ボディおよびワイド・パッケージのオプション (STISO621W)
- UL1577認定済み (ファイル番号: E362869)

品名	Viotm	Viso	沿面距離 / 空間距離	データ・レート	最小CMTI	パッケージ & パッケージング
STISO620	4kVpk	2828Vrms	4mm	100Mbps	50kV/us	S08ナロー チューブ
STISO620TR						S08ナロー テープ & リール
STISO621						S08ナロー チューブ
STISO621TR						S08ナロー テープ & リール
STISO621W	6kVpk	3536Vrms	8mm			S08ワイド チューブ
STISO621WTR						S08ワイド テープ & リール

## 開発ツール

STのデュアル・チャンネル・デジタル・プラットフォームは、EVALSTISO62XV1製品評価ボードにより評価可能です。



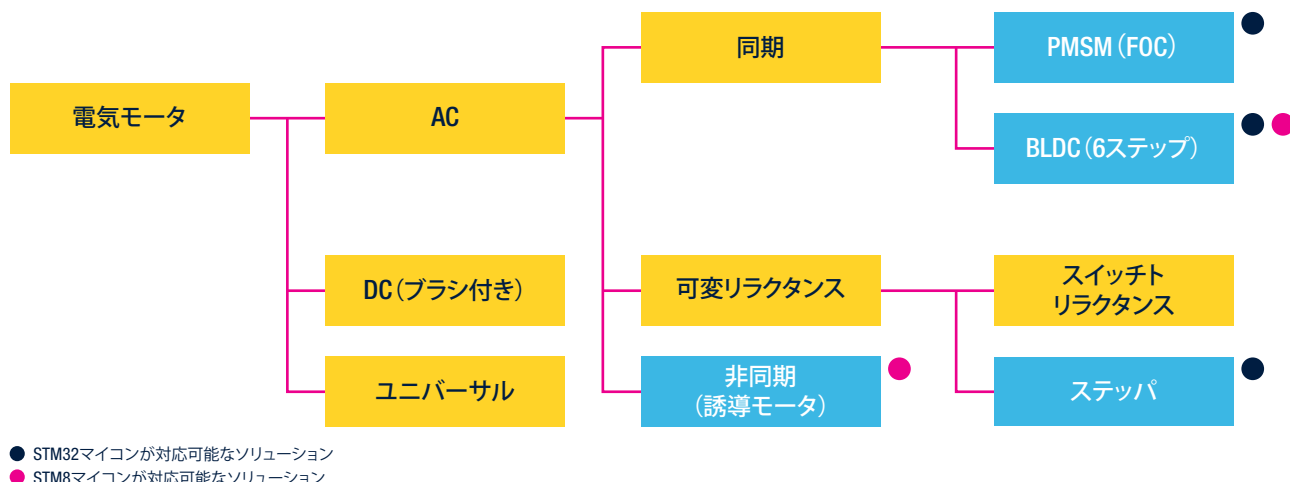
## モータ制御用STM32開発エコシステム

ハードウェア・ボード、ソフトウェア・ツール、組込みソフトウェアから、トレーニング・リソース / ドキュメントに至るまで、STM32開発エコシステムはモータ制御アプリケーションの開発を容易にする多くの資料を提供します。

- インダストリアル・グレードの大規模なSTM32 / STM8 (32bit / 8bit) マイコンのポートフォリオがモータ制御の要件に対応
- カスタマイズされたデジタル / アナログ・ペリフェラル
- さまざまなアプリケーションのニーズに対応する大規模な組込み機能一式 (MC-SDKに搭載)

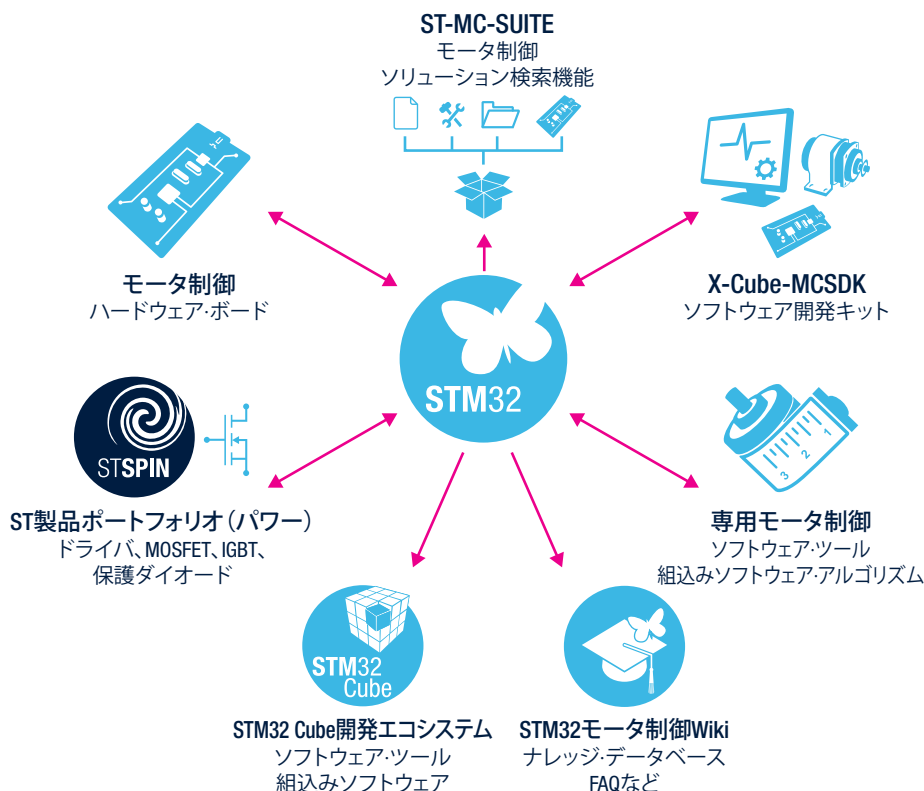
STM32マイコンは、永久磁石同期モータ (**PMSM**)、ブラシレスDCモータ (BLDC)、ACインダクション・モータ (ACIM)、ステッピング・モータの開発に特に適しています。

### STM32 / STM8モータ制御開発エコシステムがサポートするモータ制御の種類

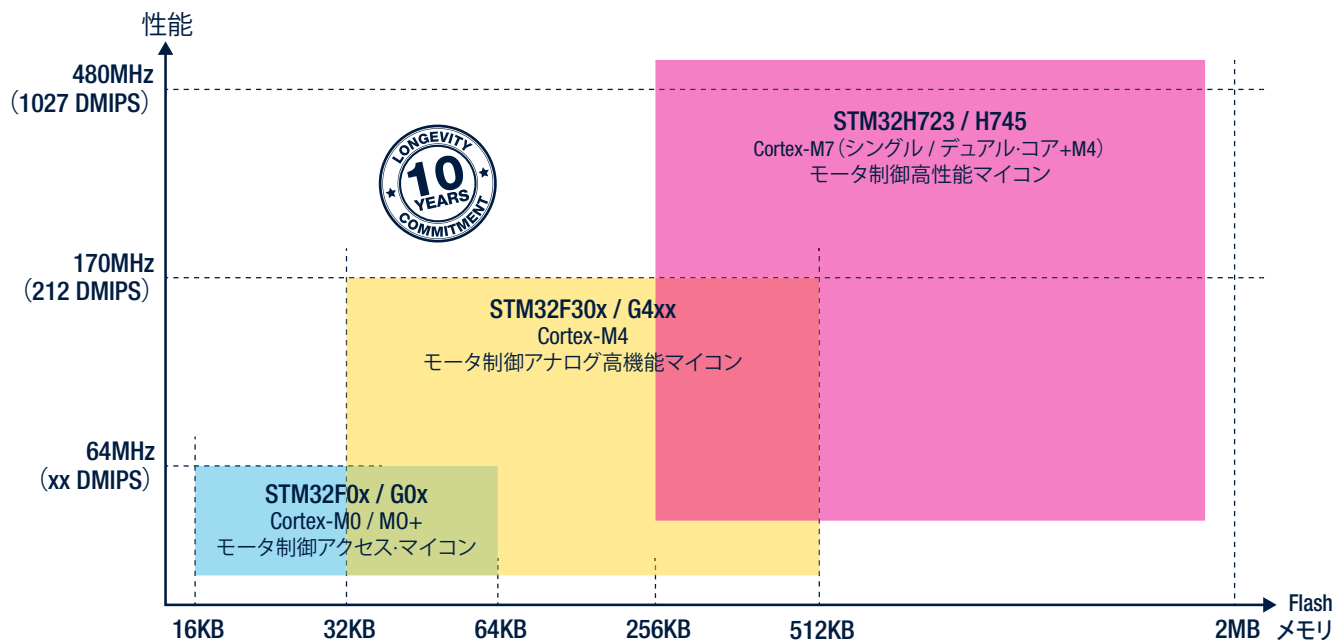


### モータ制御開発エコシステム

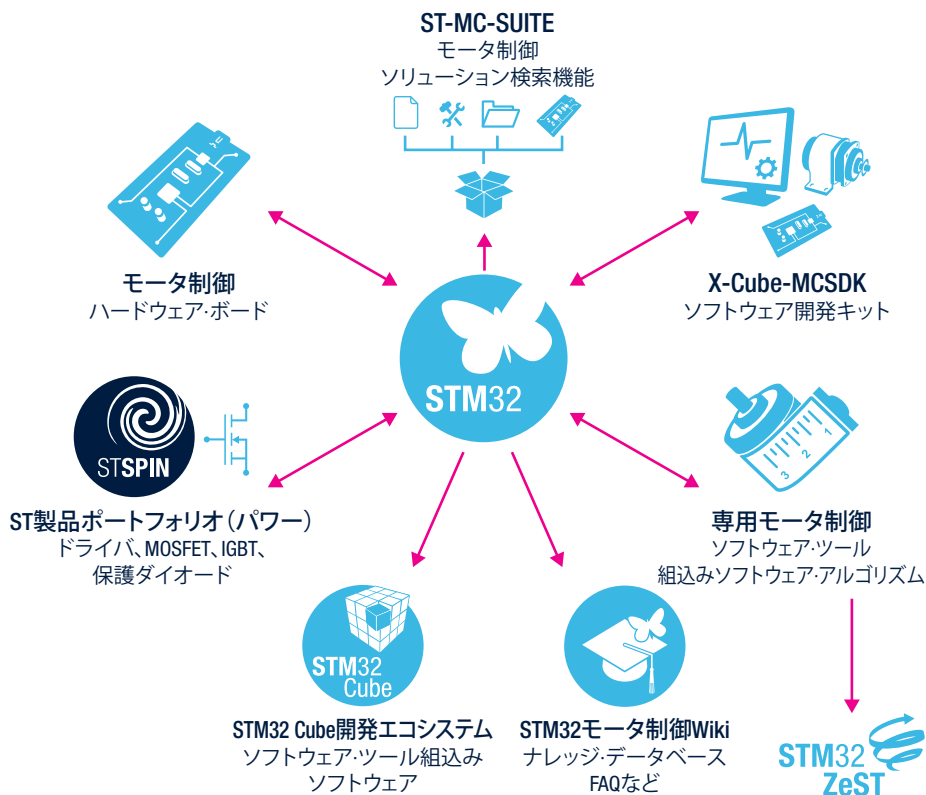
STM32のツールやソフトウェアは、モータ制御ソリューションの設計を容易にし、支援するための統合された開発環境を提供します。詳細はこちら[st.com/stm32-motor-control](https://st.com/stm32-motor-control)



## STM32マイコンのモータ制御アプリケーション向け主力製品



## 開発フロー





## ソフトウェア・ツール

### STM32Cube & X-CUBE-MCSDK (MC-WorkBenchを含む)

**STM32Cube**は、STM32マイコン / マイクロプロセッサ向けの無料のツール / 組み込みソフトウェア・ブリックで、プロジェクトの開発サイクル全体のすべてのニーズに対応します。Cortex-MコアのC初期化コードの生成を可能にするSTM32CubeMX設定ツールが含まれています。

Motor Control Workbench (**X-CUBE-MCSDK**に搭載)はSTM32CubeMXに関連付けられています。開発者は、Motor Controlの開発中にMotor Control WorkbenchからSTM32CubeMXを開き、STM32設定を変更することができます。



X-CUBE-MCSDKは、Motor Controlファームウェア・ライブラリ、ソフトウェア・ツール、グラフィカル・ユーザ・インタフェースを含む、6ステップBLDCモータ / PMSM (FOC)ソリューション向けソフトウェア開発キットです。

X-CUBE-MCSDKに組み込まれているMotor Control Workbenchは、Motor Controlライブラリの設定に使用するグラフィカル・ユーザ・インタフェースです。X-CUBE-MCSDKに組み込まれているMotor Profilerは、PMSMやBLDCモータの電気的パラメータを自動で測定するソフトウェア・ツールです。わずか数分間で、未知のモータをゼロから動作させることができます。

X-CUBE-MCSDKに組み込まれているMotor Pilotは、カスタマイズ可能なユーザ・インタフェースを備えたソフトウェア・ツールで、モータ制御アプリケーションのリアルタイム・モニタリングやチューニングを行うことができます。

### 組み込みソフトウェア

X-CUBE-MCSDKに組み込まれているMotor Controlライブラリは、STM32CubeのHALおよび / またはLLドライバをベースとしています。GUIであるMotor Control Workbenchを使用して設定します。

### 各種STM32マイコンのMotor Controlファームウェア・ライブラリが提供する機能 / ソフトウェア・アルゴリズム

STM32シリーズ		F0	F1	F3	F4	F7	L4	G0	G4	H7	C0	H5	STSpin32F0 / G4	広バンド幅 1.84mbd
電流検出および過電流保護 (OCP)	電流1シャントまたは3シャント	•	•	•	•	•	•	•	•				•	
	絶縁された電流検出		•	•	•	•			•					
	内蔵コンパレータOCP、オペアンプ			•					•					
速度 / 位置検出	センサ (ホール、エンコーダ) / センサレス	•	•	•	•	•	•	•	•				•	
バス電圧検出 / 保護UVP / OVP	V <sub>bus</sub> 検出、過電圧 / 低電圧保護	•	•	•	•	•	•	•	•				•	
温度検出 / 保護 (OTP)	温度測定、過熱保護	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	シングル	•	•	•	•	•	•	•	•				•	
FOC	デュアル (モータごとにA/DCを結合)			•	•				•					
	デュアル (両モータでA/DCリソースを共有)			•	•									
6ステップ	フル・サポート	•						•	•		•		•	
ACIM	WBを使用して設定、サンプルのみ								•					
センサレス・モード	STO / PLL、STO / Cordic (Luenberger)	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	HSO (High Speed Observer: 高速監視)								•					
制御モード	トルク / 速度 / 位置制御	•	•	•	•	•	•	•	•				•	
	MTPA、磁束減退、フィード・フォワード	•	•	•	•	•	•	•	•				•	
その他の特徴	PFC - FWサポート		•	•										
	不連続PWM	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	オーバー・モジュレーションおよびシングル・シャント位相シフト	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
	モニタ制御パイロット - MC Protocol V2													•
	IOC読み取り機能	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	

### ハードウェア・ツール

さまざまなMotor Control環境 (出力範囲の面で) においてSTM32マイコンを評価するためのハードウェア・ツールが提供されています。ST-MC-SUITEウィザードは、アプリケーションに最も適したソリューション (完全なドライブ、Nucleo向け拡張ボード、キット、パックなど) を選択するための便利な方法で、さらに新しいSTM32 ZeSTボード B-G473E-ZEST1Sも見つけることができます。



## IGBT / パワーMOSFET / SiC MOSFET

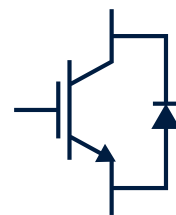
### IGBTおよびパワーMOSFET

STの絶縁ゲート・バイポーラ・トランジスタ (IGBT) のポートフォリオには、さまざまなプロセス技術に基づくブレイクダウン電圧 300V~1250V以上の幅広い製品が含まれ、ベア・ダイおよび / またはディスクリート部品として提供されています。STのテクノロジー・ポートフォリオは以下で構成されています。

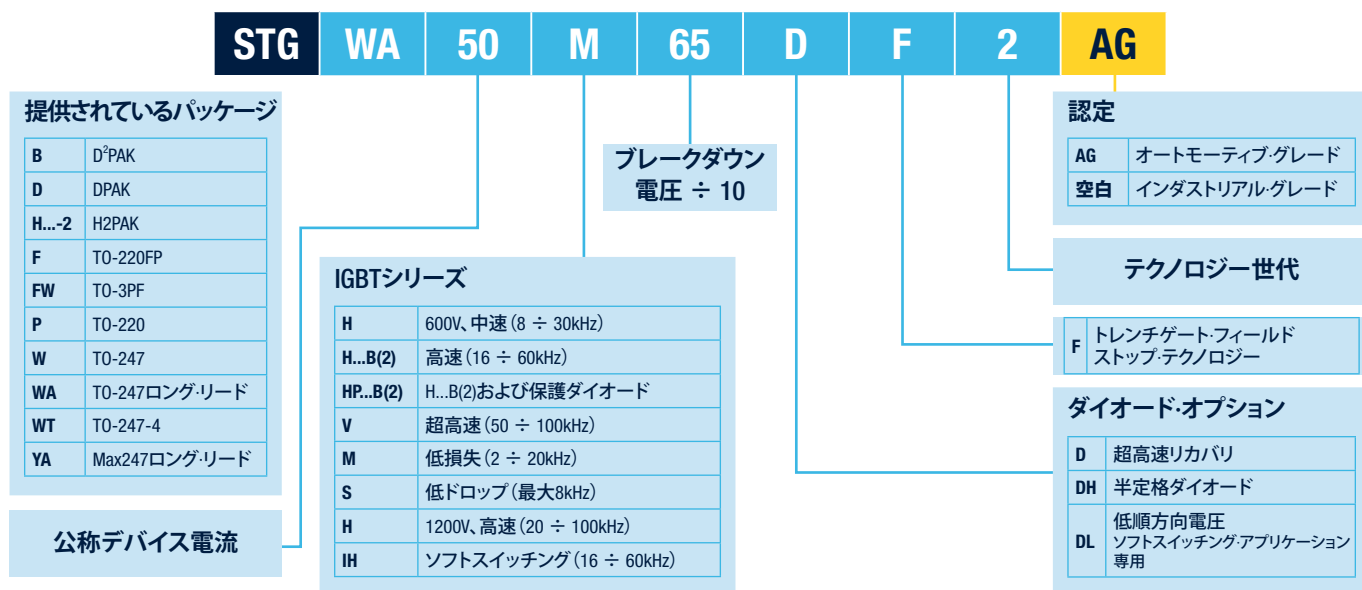
- プレナー・パンチスルー (PT) IGBT
- オートモーティブ・グレードIGBT (AEC-Q101)
- トレンチゲート・フィールドストップ (TFS) IGBT

STのIGBTは、さまざまなアプリケーション向けに最適化された導通損失とスイッチオフ損失のトレードオフを特徴としています。

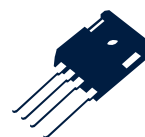
- 汎用インバータ
- UPS
- 太陽光発電インバータ
- モータ制御
- 溶接および誘導加熱
- オートモーティブ
- 生活家電



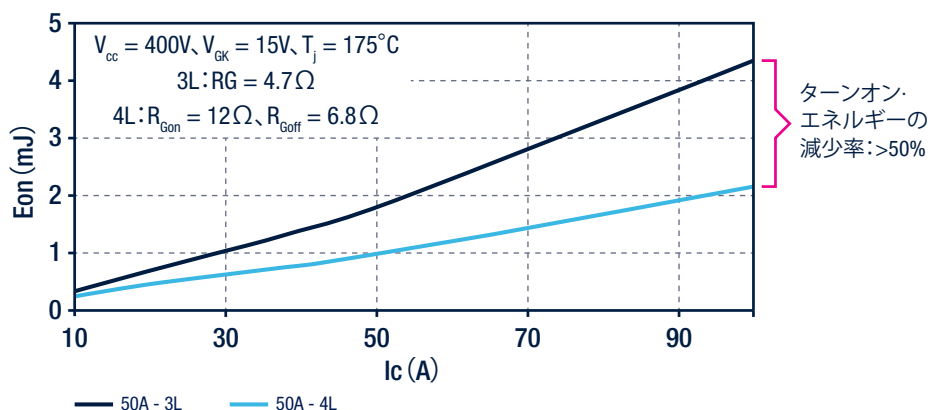
トレンチゲート・フィールドストップ (TFS) 製品の命名規則



T0247-4パッケージはアプリケーションの効率を向上させます。エミッタ・ピンをドライビング・エミッタ (ケルビン) とパワー・エミッタに分離することで、この新パッケージは寄生インダクタンスを低減し、下図に示すようにターンオン・スイッチング損失に大きなメリットをもたらします (STGW50H65DFB2-4、3リード構成と4リード構成のターンオン・スイッチングの比較)。



### 50A製品の3リードと4リードの $E_{ON}$ と $I_C$



## TO247-4製品

IGBT P / N	BV <sub>CES</sub>	I <sub>CN</sub>	V <sub>CE(sat)</sub> @ I <sub>Cnom</sub>	E <sub>off</sub> @ I <sub>Cnom</sub>	E <sub>on</sub> @ I <sub>Cnom</sub>	R <sub>th</sub>	FRDオプション
	(V)	(A)	(V)	(mJ)	(mJ)	°C/W	
STGW50H65DFB2-4	650	50	1.55	0.48	0.63	0.55	超高速
STGW75H65DFB2-4		75	1.55	0.77	0.99	0.42	超高速
STGW100H65FB2-4		100	1.55	1.14	1	0.34	-

STのIGBT製品ポートフォリオの詳細については、STウェブサイトをご覧ください。IGBT Finderスマートフォン・アプリをダウンロードしてください。



STは数百種類のパワーMOSFET製品を提供しています。命名規則は、さまざまなパッケージや最新のシリコン・テクノロジーを含むSTのポートフォリオの多様性を示します。

ST

x

20

N

95

y

K5

パッケージ

R	SOT-23
T	SOT-23-6L
N	SOT-223
S	S0-8
D	DPAK (古いP / Nでは「D..T4」)
L	PowerFLAT 2 x 2、3.3 x 3.3、 5 x 5、5 x 6、8 x 8
LD	PowerFLAT 両面放熱
B	D <sup>2</sup> PAK (古いP / Nでは「B..T4」)
E	ISOTOP
F	T0-220FP
FH	T0-220FP長沿面距離
FI	I <sup>2</sup> PAKFP
FU	T0-220FPナロー・リード
FW	T0-3PF
H	H <sup>2</sup> PAK-2 H <sup>2</sup> PAK-6
I	I <sup>2</sup> PAK
K	LFPAC
O	T0-LL
P	T0-220
Q	T0-92
U	IPAK (-Sは短リード)
V	PowerSO-10
W	T0-247 (-4は4リード)
WA	T0-247ロング・リード
Y	Max247®

推奨  
電流範囲

ブレークダウン電圧 ÷ 10  
(10の倍数でないものを  
除く)

テクノロジー

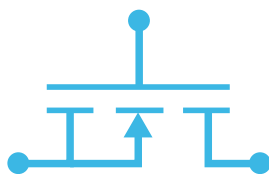
H5	STripFET H5 (12V、30V)
H6	STripFET H6 (-30V、30V)
F3	STripFET F3 (40V~100V)
F5	STripFET F5 (40V)
F6	STripFET F6 (-100V~80V)
F7	STripFET F7 (40V~100V)
M2	MDmesh M2 (400V~650V)
DM2	MDmesh DM2シリーズ ≥ 400V、最大650V
M2-EP	MDmesh M2 EP (650V)
M6	MDmesh M6 (≥ 650V、最大700V)
M5	MDmesh M5 (550V、650V)
K3	SuperMESH K3 ≥ 400V
K5	MDmesh K5 (800V~1500V)
DK5	MDmesh DK5 (≥ 950V、最大1050V)

チャンネル極性

N	Nチャンネル
P	Pチャンネル
N...N	2つの異なるNチャンネル・ダイ
N...P	コンプリメンタリ・ペア
DN または DP	デュアルNチャンネルまたはデュアルPチャンネル

特別な機能

C	電流検出
D	ファストリカバリ・ダイオード
L / LL	ロジック・レベル4.5V駆動最適化
T	温度検出
V	スーパー・ロジック・レベル(2.5V~2.7V駆動)
Z	ツェナー・ダイオードによるクランプ (33V)



STのSiC（シリコン・カーバイド）MOSFETは、ワイド・バンドギャップ半導体の先進的かつ革新的な特性により、1200Vの定格で極めて低い面積抵抗と優れたスイッチング性能を備えています。より高効率かつ小型のシステムを実現します。シリコンMOSFETと比較して、SiC MOSFETは動作温度範囲全体で面積当たりの低いオン抵抗と優れたスイッチング性能を発揮するため、パワー・エレクトロニクス・システムの熱設計が簡素化されます。



STのSiC MOSFETには、以下のような主な特徴とメリットがあります。

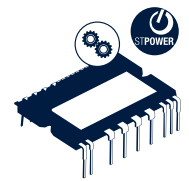
- 極めて優れた温度特性 ( $T_{jmax} = 200^{\circ}\text{C}$ ) による基板の小型化 (温度管理の簡略化) とシステムの信頼性向上
- スwitchング損失の大幅な低減 (温度による変動の最小化) による設計のコンパクト化 (受動部品の小型化)
- 低いオン抵抗によるシステム効率の向上 (冷却要件の低減)
- 簡単な駆動 (コスト効率に優れたネットワーク駆動)
- 超高速かつ堅牢な寄生ボディ・ダイオード (外部フリーホイール・ダイオードが不要になり、システムが小型化)

品名	$V_{DS}$ (V)	$I_{Dmax}$ (A) (@25°C)	$R_{DS(on)}$ (最大) ( $\Omega$ ) (@ $V_{GS} = 20\text{V}$ )	総ゲート電荷量 $Q_g$ (代表値) (nC)	$T_{jmax}$ (°C)	パッケージ
SCTW90N65G2V	650	119	0.018	157	200	HiP247™
SCTWA90N65G2V	650	119	0.018	157	200	HiP247™ロング・リード
SCTH90N65G2V-7	650	119	0.018	157	175	H2PAK-7
SCTW35N65G2V	650	45	0.055	73	200	HiP247™
SCTWA35N65G2V	650	45	0.055	73	200	HiP247™ロング・リード
SCTH35N65G2V-7	650	45	0.055	73	175	H2PAK-7
SCTW70N120G2V	1200	80	0.025	150	200	HiP247™
SCTH70N120G2V-7	1200	80	0.025	150	175	H2PAK-7
SCTW40N120G2V	1200	45	0.07	61	200	HiP247™
SCTWA40N120G2	1200	45	0.07	61	200	HiP247™ロング・リード
SCTH40N120G2V-7	1200	45	0.07	61	175	H2PAK-7
SCTW60N120G2	1200	60	0.04	101	200	HiP247™
SCTH60N120G2-7	1200	60	0.04	101	175	H2PAK-7
SCT1000N170	1700	6	1	11	200	HiP247™
SCTWA1000N170	1700	6	1	11	200	HiP247™ロング・リード
SCT20N170	1700	25	0.064	101	200	HiP247™
SCTWA20N170	1700	25	0.064	101	200	HiP247™ロング・リード

## パワー・モジュール

### インテリジェント・パワー・モジュール

SLLIMM (小型低損失インテリジェント・モールド・モジュール) ファミリーを構成するデュアルインライン・インテリジェント・パワー・モジュール (IPM) は小型かつ高効率で、オプション機能を備えています。SLLIMM IPMは高度に集積されているため、回路の簡素化、部品数の削減、軽量化、および高い信頼性を実現します。パッケージ (完全モールド・タイプとDBC) およびリード (スルーホールとSMD) のどちらも、SLLIMMシリーズはインバータ構成において6つのパワー・スイッチ (IGBT、MOSFET、SJ-MOSFET) とドライバを組み合わせることで、導通損失とスイッチング損失のトレードオフを最適化し、優れた堅牢性とEMI特性を実現します。このため、ハードスイッチング回路において、最大20kHzで動作する3相インバータやモータ・ドライブの効率改善や、出力範囲が10W~7kWのアプリケーションに適しています。



SLLIMM nano SMD	SLLIMM nano	SLLIMM nano 2ndシリーズ	SLLIMM 2ndシリーズ	SLIMM High Power (HP)
600V IGBT 500V MOSFET 1~3A	600V IGBT 500V MOSFET 1~3A	600V IGBT 600V SJ-MOSFET 3~8A	600V IGBT 600V SJ-MOSFET 8~35A	IGBT 650V, 50A 1200V, 10A
NSDIP-26L (SMD) 12.45 x 29.15 x 3.10mm	NDIP-26L (TH) 12.45 x 29.15 x 3.10mm	N2DIP-26L (TH) 12.45 x 32.15 x 4.10mm	SDIP2F-26L SDIP2B-26L 24 x 38 x 3.5mm	SDIPHP-30L 31 x 52 x 5.6mm
出力定格： 10W~70W 	出力定格： 70W~100W 	出力定格： 100W~500W 	出力定格： 500W~3kW 	出力定格： 2.5kW~5kW 

### ACEPACK™パワー・モジュール

ACEPACK™ (Adaptable Compact Easier package) 製品ポートフォリオは、IGBTまたはSiC MOSFETをベースとするACEPACK 1およびACEPACK 2を含み、産業用モータ・ドライブ、太陽光パネル、充電ステーション、溶接、パワー・マネージメント・ソリューション (UPS用DC-DC / AC-DCコンバータ、チャージャなど) といった産業用アプリケーションに対応するために構想されました。

2つのパワー・モジュール、ACEPACK 1とACEPACK 2 (IGBTベース) が、6パックおよびコンバータ・インバータ・ブレーキ (CIB) トポロジで提供されています。

また、2つのパッケージ、ACEPACK™ 1とACEPACK™ 2が、いずれも6パックおよびコンバータ・インバータ・ブレーキ (CIB) トポロジで導入されています。

新しいSiCベースのパワー・モジュールは、4パック、ハーフブリッジ、6パック、コンバータ・インバータ・ブレーキ (CIB) などの複数のトポロジで提供され、コンパクトな設計やコスト効率に優れたシステムを実現します。

さらに、新しい評価ボードの25kWデュアル・アクティブ・ブリッジ・リファレンス設計が、バッテリー充電アプリケーション向けに発売される予定です。新しいSiCベースのパワー・モジュールを使用したボードは非常に効率が高く、モジュール式のアプローチを提供するためシステム開発の柔軟性が向上します。



ACEPACK™1



ACEPACK™2

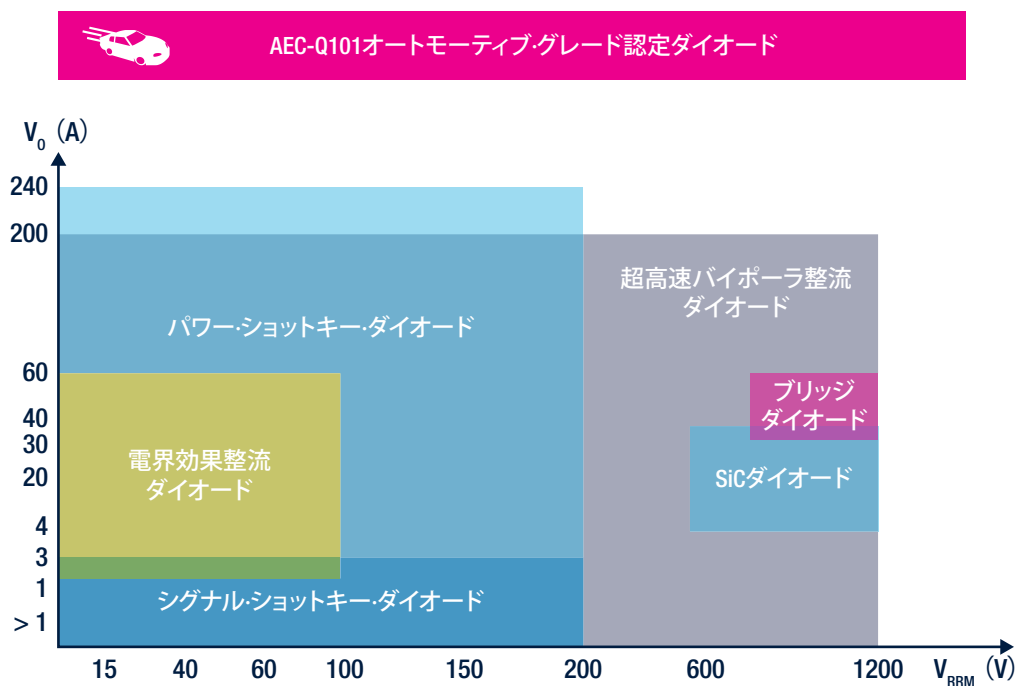


## ダイオード & SiCダイオード

STは、あらゆる市場要件に応えるショットキー・ダイオードや超高速整流ソリューションを提供します。STの最新開発製品のMシリーズ・ダイオードは、ショットキー・テクノロジーをベースとし、アバランシェ耐圧が改善され、厚さ1mmのパッケージ (SOD-123F、SOD-128F、PSMC、SMA Flat、SMB Flatなど) において電流値の増大が可能になりました。

フリップチップ・パッケージに格納された小信号ショットキー・ダイオードにより、特に携帯通信機器の厳しい省スペース要件を満たすことが可能です。高効率整流やフリーホイール機能については、新しい電界効果整流ダイオードのFERDファミリがコンバータの電流密度性能を向上させています。

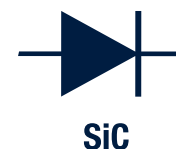
パワー・コンバータ・アプリケーションにおいては、シリコン・ダイオードが動作温度と電力密度の限界に達しているため、低VFかつ高サージのシリーズとしてシリコン・カーバイド整流ダイオードを提供しています。



STのシリコン・カーバイド・ダイオードは、シリコンより優れたSiCの物理特性を利用しています。動的特性は4倍優れ、順方向電圧 (VF) は15%低くなっています。

逆回復特性が小さいSTのSiCダイオードは、スイッチング電源だけでなく、太陽光発電や電気自動車 / プラグイン・ハイブリッド車の充電ステーションなどに加え、溶接機器やエアコンなどのアプリケーションにおける低消費電力化に大きく貢献します。

現在、STのSiC製品ポートフォリオは650Vで最大40A、1200Vで6A~20Aの範囲に対応し、DPAK HVおよびTO-220ACパッケージで提供されています。

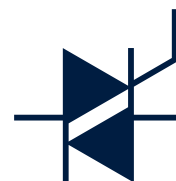


STは、より多くの電力を小型パッケージに投入するため、トレンチ・ショットキー・ダイオードを導入しています。これにより、基板上のスペースを節約し、高いスイッチング周波数で効率的な動作を実現することができます。

## サイリスタ & ACスイッチ

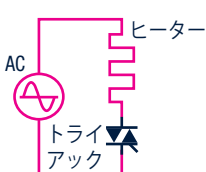
低消費電力の産業用アプリケーション（電流定格 < 25A）向けに、STは過電圧保護ACスイッチ、高温Hシリーズ・トライアック、高電圧動作トライアック / オルタニスタを開発しました。

すべてのアプリケーションで、適切なトライアックやACスイッチが必要となります。下表は、産業用アプリケーション向けにSTが推奨するシリーズです。

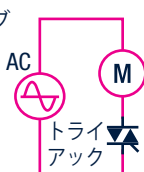


高EMI環境	洗濯機	レーザ・プリンタ	電気掃除機	調光器
	T-シリーズ			
高温対応	フード・プロセッサ	コーヒー・メーカー	室内暖房機	ACモータ
	6Hトライアック			
	スマート・プラグ	シート・シャッター	給湯器	産業オートメーション
	8Hトライアック			

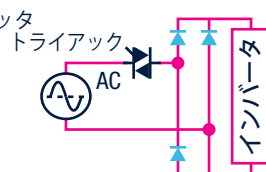
ヒーター /  
サーモスタット



速度ドライブ



インバータの突入電流リミッタ



### ACST ACスイッチ：過電圧保護およびアプリケーションの堅牢性向上

ACSTシリーズは、組み込まれた過電圧クローバ保護とスナバレス™動作により、IEC 61000-4-4およびIEC 61000-4-5規格（制御ボードの適合性）に対応するための追加の外部保護を不要にします。設計の簡素化と基板の小型化、したがってプロジェクトのコスト効率向上に役立ちます。

ACST ACスイッチは2000Vのサージに対処することができ、クランプ電圧 ( $V_{CL}$ ) は850Vです。

品名	パッケージ				$I_{T(RMS)}$	$V_{DRM}/V_{RRM}$	$I_{GT}$	$I_{TSM}$	$dV/dt$	$(dI/dt)_c$	最高 $T_J$
	DPAK	D2PAK	T0-220AB	フルパッケージ	最大 (A)	最高 (V)	最大 (mA)	最大 (A)	最小 (V/μs)	最小 (A/ms)	最高 (°C)
					RMSオン電流	繰り返しピーク・オフ電圧	トリガ・ゲート電流	非繰り返しサージピーク・オン電流	オフ電圧上昇率	オン電流減少率	ジャンクシヨウ温度
ロジックレベル(直接マイコン駆動)											
ACST210-8	B			FP	2	800	10	8	500	0.5	125
ACST310-8	B				3			20	500	1	
ACST410-8	B			FP	4			30	500	2	
ACST610-8		G	T	FP	6	700		45	500	3.5	
ACST1010-7		G			10			100	200	4	
ACST1210-7		G			12			120	200	5	
スナバレス ( $I_{GT} > 20mA$ )											
ACST435-8	B				4	800	35	30	1000	5	
ACST830-8		G	T	FP	8			80	2000	8	
ACST1035-7		G			10	700	35	100	2000	12	125
ACST1220		G			12						
ACST1235-7		G			12			120	2000	14	
高温スナバレス											
ACST1235-8				FP	12	800	35	120	2000	6	150
ACST1635-8				FP	16			140	300	4	

### ACSTシリーズによる設計の簡素化

- ACラインの過電圧サージに対する自動保護
- IEC 61000-4-4 / -4-5の外乱に準拠可能
- 追加部品 (RCネットワーク、MOV) が不要
- 制御ボードの設計が容易



## Hシリーズ・トライアック：高温動作およびアプリケーションの堅牢性向上

Hシリーズ・トライアックは、最高ジャンクション温度の仕様値が150°Cとなっています。最大30Aの電流定格により、高温環境での動作や高い電力密度が求められる基板設計に特に適しています。D<sup>2</sup>PAKおよびTO-220パッケージで提供されています。

これらの「妥協なし、無駄なし」を追求した製品は、高い温度サイクリング性能と高いターンオフ転流特性を発揮し、業界で最も堅牢なトライアックのシリーズです。

下表に掲載されているすべての製品は、 $T_{jmax} = 150^{\circ}\text{C}$ で動作します。



品名	パッケージ			I <sub>T(RMS)</sub> A 最大	T <sub>J</sub> °C 最大	V <sub>DRM</sub> / V <sub>RRM</sub> V 最大	I <sub>GT</sub> mA 最大	I <sub>TSM</sub> A 最大	dV/dt V/μs @150°C 最小	(di/dt) <sub>c</sub> A/ms @10 V/μs、 @150°C 最小	
	TO-220AB	TO-220AB Insulated	D <sup>2</sup> PAK								
600V、10mAゲート、ロジックレベルトライアック											
T610H-6	T			6	150	600	10	60	75	2.3	
T810H-6	T		G	8				80	75	3	
T1010H-6	T		G	10				100	75	3.8	
T1610H-6	T			16				160	100	3	
600V、35mAゲート、スナバレストライアック											
6H-シリーズ	T835H-6	T	I	G	8	150	600	35	80	1000	11
	T1035H-6	T	I	G	10				100		13
	T1235H-6	T	I	G	12				120		16
	T1635H-6	T	I	G	16				160		21
	T2035H-6	T	I	G	20				200		27
	T3035H-6	T	I	G	30				270		33
	600V、50mAゲート、スナバレストライアック										
6H-シリーズ	T850H-6	T	I	G	8	150	600	50	80	1500	14
	T1050H-6	T	I	G	10				100		18
	T1250H-6	T	I	G	12				120		21
	T1650H-6	T	I	G	16				160		28
	T2050H-6	T		G	20				200		36
	T3050H-6	T	I	G	30				270		44
	800V、35mAゲート、スナバレストライアック										
6H-シリーズ	T835H-8	T	I	G	8	150	800	35	80	1500	8
	T1235H-8	T	I	G	12				120		12
	T1635H-8	T	I	G	16				160		16
	T2035H-8	T	I	G	20				200		20
	T3035H-8	T	I	G	30				270		25

### Hシリーズ 妥協なし、無駄なし

- 高い信頼性
- 高いターンオフ性能
- 高いノイズ耐性
- 高電流密度
- 高い電流サージ性能
- ヒートシンクの削減
- 表面実装設計に対応したD<sup>2</sup>PAK

#### トライアック

- 制御されたブリッジ
- ACスイッチング
- モータ・スタータ

IE3モータ・スタータ



加熱



冷暖房空調設備



ソリッド・ステート・リレー



#### サイリスタ

- 制御されたブリッジ
- ACスイッチング
- モータ・スタータ

重要電力用UPS



充電ステーション



再生可能エネルギー



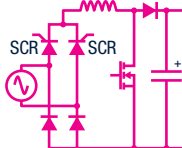
エネルギー・マネージメント



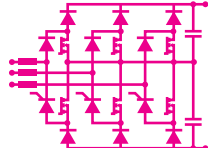
モータ・ソフト・スタータ



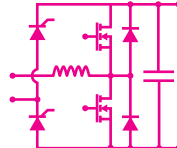
制御されたブリッジ



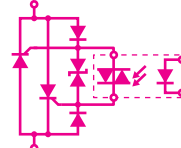
3相Vienna



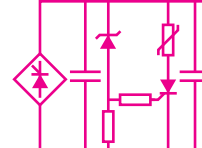
トータム・ボールPFCブースト



ソリッド・ステート・リレー



10kVサージ・プロテクション



## 高電圧トライアック:1200V対応およびアプリケーションの堅牢性向上

新しいT2550-12トライアックは、3相モータ・ソフトスタータ、コンタクタ、プロテクタなどの産業用アプリケーション向けに設計されました。市場初となる25A、50mA、1200Vのトライアックです。電流に対する高い堅牢性(50Aで600万サイクルの繰り返し突入電流に耐える)により、T2550-12は3相モータ・スタータ / コントローラの寿命を延ばし、電流定格を拡大します。D<sup>2</sup>PAKパッケージの一種に実装されているため、機械的なコンタクタよりもコンパクトな設計が可能です。

品名	パッケージ	$I_{T(RMS)}$ A 最大	$V_{DRM}/V_{RRM}$ V 最大	$I_{TSM}$ A 最大	$I_{GT}$ mA 最大	dV/dt V/ $\mu$ s 最小	(di/dt) <sub>c</sub> A/ms 最小	T <sub>J</sub> °C 最大
12A、1200V、125°Cトライアック								
TXDV1212	TO-220AB Ins.	12	1200	120	100	2000	30	125
25A、1200V、125°Cトライアック								
T2550-12T	TO-220AB	25	1200	240	50	2500	20	125
T2550-12I	TO-220AB Ins.			230	150	2000	88	
T2550-12G	D <sup>2</sup> PAK							
TPDV1225	TOP-3 Ins.							
40A、1200V、125°Cトライアック								
TPDV1240	TOP-3 Ins.	40	1200	350	200	500	142	125

### 1200Vアプリケーション向け T1225-12G SMDトライアック

- コンパクトなD<sup>2</sup>PAKパッケージ
- 堅牢なターンオフ転流
- 優れた耐性性能

## サイリスタ(SCR)

STは、産業用アプリケーション向けの最も革新的なシリコン制御整流器のポートフォリオを提供しています。STは、1250Vのサージ耐性を備えた高感度サイリスタ(TS110)や、完全な認定を取得した中出力向けオートモーティブ・グレード・サイリスタ(TN6050HP-12WY)を提供した最初の企業です。

	品名	パッケージ	RMS電流 (A)	トリガ (mA)	サージ電流 (A)	dV/dt (V/μs)
<b>1200V、125°C</b>						
インダストリアル・グレード	TYN1212RG	TO-220AB	12	15	120	200
	TN2540-12G	D <sup>2</sup> PAK	25	40	300	1500
	TYN1225RG	TO-220AB	25	40	300	1500
	BTW68-1200RG	TOP3-I	30	80	400	250
	TN4050-12PI	TOP3-I	40	50	400	500
	TN4050-12WL	TO-247 LL	40	50	400	500
	BTW69-1200N	TOP3	50	50	700	1000
	BTW69-1200RG	TOP3-I	50	80	580	1000
	TN6050-12PI	TOP3-I	60	50	700	2000
	TN6050-12WL	TO-247 LL	60	50	700	2000
	TN5050H-12PI	TOP3-I	50	50	450	1500
	TN8050H-12PI	TOP3-I	80	50	680	1500
<b>1200V、150°C</b>						
オートモーティブ・グレード	TN3050H-12GY	D <sup>2</sup> PAK	30	50	300	1000
	TN3050H-12WY	TO-247	30	50	300	1000
	TN6050HP-12WY	TO-247	60	50	600	1000

## 高サージ耐性サイリスタTS110

TS110は、産業オートメーション向けに特化した製品です。トリガ・レベルの感度が非常に高いため、利用可能なゲート電流が限られている回路ブレーカ・アプリケーションに適しています。そのようなアプリケーションとしては、GFCI(漏電遮断器)、AFCI(アーク故障回路遮断器)、RCD(残留電流デバイス)、RCBO(過負荷保護機能付き残留電流回路ブレーカ)などがあります。

TS110は、1250Vのサージ電圧耐性を備え、回路ブレーカ全体の堅牢性を向上させます。また、リーク電流が小さいため、回路ブレーカの耐用期間全体にわたって消費電力を低減します。



	I <sub>T</sub>	V			感度					パッケージ							
	A	600V	800V	1250V	5μA	50μA	100μA	150μA	200μA	TO-92	SMBFLAT-3L	SOT-223	SOT23	IPAK	DPAK	TO-220	TO-220FP
<b>X / P01ファミリ</b>																	
X006 / P01	0.8	•			•	•			•	•		•					
X01	1	•					•				•		•				
X02	1.25	•	•			•			•	•	•	•					
X04	4	•	•			•			•					•	•		
<b>TSファミリ</b>																	
TS420	4	•							•					•	•	•	
TS820	8	•							•					•	•		•
TS1220	12	•							•					•	•		•
<b>過電圧保護機能付きTSファミリ</b>																	
TS110	1.25			•			•			•	•						

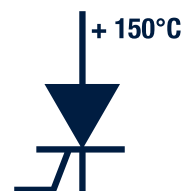
### TS110最高の回路ブレーカ サイリスタ

- 実用5kVサージ & 4kVバースト試験への耐性
- RCDによる直接駆動 - AFCI回路
- 回路ブレーカの損失低減
- 高サージ電流; 25A - 10ms

## 高温サイリスタ

STの高温サイリスタ・シリーズは $T_{jmax} = 150^{\circ}\text{C}$ で動作します。モータ駆動ボードの混合ブリッジにも、35A ( $I_T$  (RMS)) を超えるACスイッチ動作にも最適です。高温サイリスタ・シリーズは、スルーホール・パッケージ (従来型設計) およびSMDパッケージ (コンパクトな新型設計) で提供されています。

TN3050H-12GY、TN3050H-12WY、TN6050HP-12WYは、 $T_j = 150^{\circ}\text{C}$ のオートモーティブ・グレード・デバイスとして完全な認定を取得しています (AGAC)。



	品名	I <sub>T(RMS)</sub> A	I <sub>GT</sub> mA	dV/dt @150°C (V/μs)	T <sub>a</sub> (μs)	I <sub>TSM</sub> A	パッケージ							グレード			
							T0-220AB	T0-220FPAB	T0-220AB Ins	T0-247	DPAK	D2PAK	D3PAK		H2PAK	HU3PAK	
600V	TN1205H-6	12	2〜5	100	65 (代表値)	120	●					●					
	TN1605H-6	16	6	200	70 (代表値)	140	●	●				●					
	TN1610H-6	16	10	1000	70 (代表値)	140	●	●	●								
	TN2010H-6	20	10	400	70 (代表値)	180	●	●	●			●					
	TN2015H-6	20	15	750	70 (代表値)	180	●	●	●								
	TN3015H-6	30	15	1000	80 (代表値)	270	●		●			●					
	TN4015H-6	40	15	500	85 (代表値)	360	●		●			●					
800V	TN5015H-6	50	15	500	85 (代表値)	450	●	●	●			●					
	TN1605H-8	16	5〜8	500	85 (代表値)	160	●	●	●		●	●					
	TM8050H-8	80	50	1000	150 (最大)	670				●			●				
1200V	TN4035HA-8GY	40	35	2000	85 (代表値)	300						●				オートモーティブ	
	TN3050H-12Y	30	50	1000	150 (代表値)	300				●		●				オートモーティブ	
	TN3050HP-12L2Y	30	50	1000	150 (代表値)	300									●	オートモーティブ	
	TN4050HP-12x2Y	40	50	1000	150 (代表値)	300									●	●	オートモーティブ
	TN4050HA-12GY	40	50	1000	150 (代表値)	400						●					オートモーティブ
	TN6050HP-12Y	60	50	1000	150 (代表値)	600				●							オートモーティブ

### TN3050H-12GY: 中出力D<sup>2</sup>PAK 車載用サイリスタ

- AGAC認証済み
- 動作ジャンクション温度 150°C
- 1200V (直接、逆)
- スタンバイ損失とリークを低減
- コンパクトな冷却システム

## パワー・マネージメントIC

### AC-DCコンバータの詳細

STの高電圧AC-DCコンバータは、先進的なパルス幅変調 (PWM) コントローラと高電圧パワーMOSFETを単一パッケージで組み合わせることで、出力が数Wから数十Wのオフライン・スイッチ・モード電源 (SMPS) に最適です。

VIPerGaNシリーズ (VIPerGaN50、VIPerGaN65、VIPerGaN100) は650V HEMT GaNと擬似共振型PWMコントローラを搭載し、効率を最大限に高め、損失を最小限に抑えるように設計されています。小型の5 x 5 QFNパッケージで提供され、3つの製品の間でピン互換かつ極めて高い拡張性を備えています。このシリーズはQRフライバック・コントローラのSSR向けに最適化されています。

VIPerPlusシリーズ (VIPer0P、VIPer122、VIPer222、およびVIPer\*1 / VIPer\*5 / VIPer\*6 / VIPer\*7 / VIPer\*8ファミリ) は、800Vのアバランシェ耐性を備えたパワーMOSFETと最先端のPWMコントローラを搭載し、スタンバイ時の消費電力は、VIPer0Pが4mW未満、VIPer\*1が10mW、その他が30mWです。また、保護スキームの選択肢も最大級に多く、さまざまなトポロジに対応しています。

VIPer\*6ファミリに属するVIPer26Kは、1050Vのアバランシェ耐性を備えたパワーMOSFETを搭載し、コスト効率に優れた単相 / 3相スマート・メータ、産業用システム、照明用電源に適しています。

Altairシリーズは、800 / 900Vのアバランシェ耐性を備えたパワーMOSFETとPWMコントローラを搭載し、定電流 / 定電圧1次側レギュレーション (PSR-CC / CV) で動作するように特別に設計されています。オプトカブラ不要の実装のため、部品数が大幅に削減されます。



#### 対応トポロジ

- 絶縁型
  - すべてのICを使用したオプトカブラによるレギュレーション
  - PSR-CV (VIPer0P、VIPer\*1、VIPer\*6)
  - 高精度PSR-CC / CV (Altair)
- 非絶縁型MOSFETによる高い堅牢性
  - 直接フィードバックを備えたフライバック、バック、バックブースト (VIPer0P、VIPer\*1、VIPer\*6)

#### VIPerPlus & Altair

- 同一パッケージ内にPWMコントローラ + HVパワーMOSFETを搭載
- 最大1050VのAR MOSFETによる高い堅牢性
  - 超低消費電力
  - 高集積による部品数の削減
  - 柔軟性が高く使いやすい



## 差別化要因 - アプリケーションに最適な製品を選択

擬似共振 (最大240kHz)	VIPer シリーズ5						VIPerGaN		
ジッタ付き周波数 (30、60、または 115 / 120kHz)	VIPer0P	VIPer シリーズ1		VIPer シリーズ6	VIPer シリーズ7	VIPer シリーズ8	VIPer シリーズx22		
ブラウンアウト保護 (設定可能)			VIPer シリーズ5	VIPer シリーズ7			VIPerGaN		
低入力電圧 (18VDC)	VIPer シリーズ1								
余剰電力タイマ (ピーク電力)						VIPer シリーズ8			
2レベルOCP			VIPer シリーズ5		VIPer シリーズ7	VIPer シリーズ8			
フィード・フォワード補正			VIPer シリーズ5					VIPerGaN	
内蔵E/A 3.3V、1.2V (V*1 & V0P)	VIPer0P	VIPer シリーズ1		VIPer シリーズ6				VIPer シリーズx22	
フローティング E/A グランド (負出力設定の簡易化)	VIPer0P								
自己給電オプション (補助巻線の除去)	VIPer0P	VIPer シリーズ1		VIPer シリーズ6				VIPer シリーズx22	
広範なV <sub>cc</sub> (4.5V~30V)	VIPer0P	VIPer シリーズ1					VIPer シリーズx22		
V <sub>cc</sub> 保護	VIPer0P	VIPer シリーズ1		VIPer シリーズ6				VIPer シリーズx22	VIPerGaN
磁束暴走保護 (低スタート・ピーク電流用)	VIPer0P	VIPer シリーズ1							
ゼロ・パワー・モード (ZPM)	VIPer0P								
入力OVP (過電圧保護)			VIPer シリーズ1					VIPerGaN	
出力OVP (過電圧保護)			VIPer シリーズ1	VIPer シリーズ5		VIPer シリーズ7	VIPer シリーズ8	VIPerGaN	
入力UVP			VIPer シリーズ1						
オプトカプラを使用したPWM電流モード VIPerシリーズ (サイクルごとのOCP) 軽負荷マネージメント (バースト・モード / PFM) ソフト・スタート、サーマル・シャットダウン 短絡保護、障害後のオート・リスタート	VIPer0P  10mW 4mW (ZPM)	VIPer シリーズ1  10mW	VIPer シリーズ5  30mW	VIPer シリーズ6  30mW	VIPer シリーズ7  30mW	VIPer シリーズ8  30mW	VIPer シリーズx22  40mW	VIPerGaN  30mW	

## トポロジ - 最も一般的なアーキテクチャに最適な製品

絶縁型 フライバック	1次側レギュ レーション (PSR)	VIPer0P	VIPer シリーズ1		VIPer シリーズ6	VIPer シリーズx22	
	2次側レギュ レーション (SSR)	VIPer0P	VIPer シリーズ1	VIPer シリーズ5	VIPer シリーズ6	VIPer シリーズ7	VIPer シリーズ8 VIPer シリーズx22 VIPerGaN
非絶縁型	フライバック / バック / バック・ブースト	VIPer0P	VIPer シリーズ1		VIPer シリーズ6	VIPer シリーズx22	

## DC-DCコンバータの詳細

産業用バスのDC-DCコンバータでは、入力電圧範囲と機能の幅広い選択肢を用意しています。

STが提供する広範な製品ポートフォリオは、あらゆる市場の要件やパワー・マネージメントのニーズに応える高度に専用化された製品で構成され、高電圧技術、優れた信頼性や堅牢性など、産業用アプリケーションにおけるニーズに対応します。



### L6983 - 38V, 3A

L6983コンバータは入力電圧範囲が3.5V~38Vと広く、12Vおよび24Vの産業用バスを利用したシステム向けの効率的かつ柔軟なソリューションです。この新しい同期式DC-DCコンバータは、どのような負荷でも最大95%の高効率性を維持すると共に、わずか17μAという極めて低い静止電流を実現します。

QFN 16Lパッケージには、低消費電流(L6983C)と低ノイズ(L6983N)の品種が用意されています。

また、**STEVAL-ISA208V1** (L6983C用) および **STEVAL-ISA209V1** (L6983N用) もリリースしました。

### L7983 - 60V, 300mA

L7983は、産業用バスを利用したシステムに最適なソリューションです。入力電圧範囲が3.5V~60Vのこの新しい同期式DC-DCコンバータは、12V、24V、および48Vのバス規格の仕様に対応できます。「低ノイズ・モード(LNM)」を選択すると、低ノイズ・アプリケーション規格の仕様を満たすことができ、「低消費モード(LCM)」を選択すると、出力電圧リップルを制御して軽負荷(10μAの静止電流)で効率性を最大化できます。

DFN 10Lパッケージは、調整可能な3.3V / 5V出力電圧の製品を用意しています。



品名	パッケージ	最小入力電圧 (V)	最大入力電圧 (V)	最大出力電流 (A) 公称	整流	静止電流 (mA)	スイッチング周波数 (kHz)
L6986I	HTSSOP16	4	38	1.9	同期	1.5	225~1,100
L6983I	QFPN	3.5	38	4.5	同期	2.3	200~1,000
L3751	QFN20 3.5 x 4.5	6	75	1.8	同期	-	100~1,000
ST1PS01	CSP P 0.4 mm	1.8	5.5	0.4	同期	0.4	最大2,000
ST1PS02	TQFN12	1.8	5.5	0.4	同期	0.5	最大2,000
ST1PS03	TQFN12	1.8	5.5	0.4	同期	0.5	最大2,000
STBB1A	DFN10 3 x 3	2	5.5	0.4	同期	0.2	最大1,500
L6983	QFPN 3 x 3 x 0.80 16L PITCH 0.50	3.5	38	3	同期	0.017	200~2,300
L6986	HTSSOP16	4	38	2	同期	0.03	250~2,000
L6986F	HTSSOP16	4	38	1.5	同期	0.03	250~2,000
L6986H	HTSSOP16	4	38	2	同期	0.03	250~2,000
L7980	DFN8 3 x 3, PowerSO-8	4.5	28	2	非同期	2.4	250~1,000
L7981	DFN8 3 x 3, PowerSO-8	4.5	28	3	非同期	2.4	250~1,000
L7985	DFN10 3 x 3, PowerSO-8	4.5	38	2	非同期	2.4	250~1,000
L7986	DFN10 3 x 3, PowerSO-8	4.5	38	3	非同期	2.4	250~1,000
L7986TA	PowerSO-8	4.5	38	3	非同期	2.4	250~1,000
L7983	DFN10 3 x 3	3.5	60	0.3	同期	0.01	200~2,200
L7987	HTSSOP16	4.5	61	3	非同期	1	250~1,500
L7987L	HTSSOP16	4.5	61	2	非同期	1	250~1,500
L6902	SO-8	8	36	1	非同期	2.5	250
ST1S03	DFN6 3 x 3	2.7	16	1.5	非同期	2.5	1500
ST1S06	DFN6 3 x 3	2.7	5.5	1.5	同期	1.5	1,200~1,800
ST1S09	DFN6 3 x 3	4.5	5.5	2	同期	2.5	1,200~1,800
ST1S10	DFN8 4 x 4, PowerSO-8	2.7	18	3	同期	1.5	400~1,400
ST1S14	PowerSO-8	5.5	48	3	非同期	2	1400
ST1S30	DFN8 4 x 4	2.7	6	3	同期	2.5	1500
ST1S31	VDFPN 8 3 x 3 x 1.0	2.8	5.5	3	同期	0.63	1,200~1,900
ST1S32	DFN8 4 x 4	2.8	5.5	4	同期	0.63	1,200~1,900
ST1S40	DFN8 4 x 4, PowerSO-8, SO-8	4	18	3	同期	2.5	850
ST1S41	DFN8 4 x 4, PowerSO-8	4	18	4	同期	1.5	850
ST1S50	DFN10 3 x 3	4	18	4	同期	0.38	400~600
ST2S08B	QFN12 4 x 4	3	5.5	1.5	同期	1.5	1,200~1,800

STは、ファクトリ・オートメーションのセンシング・ネットワークにおける重要な要件を満たすために、特定のDC-DCコンバータを提供しています。

例えば、**SPV1040**は、約3Wまでの負荷向けの独自MPPTを内蔵した屋外用ソーラー・ハーベスタで、**SPV1050**は、約350mWまでの負荷向けのMPPTとLDOを内蔵し、あらゆるバッテリー・タイプやスーパーキャパシタに対応した屋内用超低消費電力ソーラーおよびTEGエネルギー・ハーベスタです。どちらの製品の動作原理も、電源から最大限の電力を取り込みながら、バッテリー寿命を短縮することなく高速かつ安全なバッテリー充電を確保できるように設計されています。



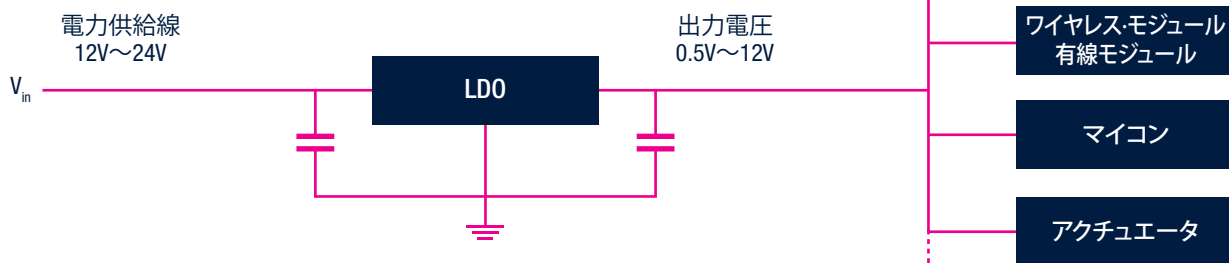
	アーキテクチャ	ハーベスティング・ソース	対象バッテリー	その他の特徴	評価ツール
SPV1040	ブースト	太陽光発電	あらゆるタイプ*	過電流・過熱保護、 入力逆極性保護	STEVAL-ISV006V2、 STEVAL-ISV012V1
SPV1050	ブースト / バックブースト	太陽光発電および 熱電発電	あらゆるタイプ (スーパーキャパシタを含む)	過電圧・低電圧バッテリー保護、 内蔵LDO x 2 (1.8V / 3.3V)	STDES-IDS002V1、 STDES-IDS003V1

注記: \*リチウム・バッテリー充電プロファイルを適用するにはCC-CV/バッテリー充電器が必要です。

品名	最大電流 (mA)	静止電流 ( $\mu$ A)	最大負荷での $V_{drop}$ 代表値 (mV)	入力電圧範囲 (V)	1kHzでの PSRR 代表値	ノイズ ( $\mu$ V <sub>RMS</sub> )	パッケージ	特徴
STLQ50	50	3.5	400	2.3~12	30	560	SOT323-5L	超低IQ
LDK715	85	5	500	4.3~24	45	95	SOT23-5L, DFN8 3 x 3	超低IQ、高VIN
ST715	85	3.8	500	2.5~24	45	95	SOT23-5L, DFN8 3 x 3	超低IQ、高VIN
LD39015	150	18	80	1.5~5.5	65	29	SOT23-5L, Flip Chip 4	高PSRR、小型パッケージ
LD39115	150	20	80	1.5~5.5	74	30	Flip Chip 4	高PSRR、小型パッケージ
LD59015	150	31	150	2.3~5.5	76	20	SOT323-5L	高PSRR、低ノイズ
LDCL015	150	120	50	1.8~5.5	52	40	SOT23-5L	キャップレス
LDLN015	150	35	86	2.1~5.5	92	6.3	DFN6 2 x 2	高PSRR、超低ノイズ
STLQ015	150	1	115	1.5~5.5	40	75	SOT23-5L	超低IQ
LD39020	200	20	200	1.5~5.5	80	45	SOT23-5L, DFN4 1 x 1	高PSRR、小型パッケージ
LD56020	200	18	190	1.1~5.5	95	8.8	Flip-chip 4, SOT23-5L	低入力電圧、超低ノイズ
LDK120	200	30	150	1.9~5.5	60	51	SOT23-5L, SOT323-5L, DFN6 1.2 x 1.3	優れたコスト効率、 小型パッケージ
LDBL20	200	20	200	1.5~5.5	80	45	STSTAMPTM	高PSRR、小型パッケージ
LDK220	200	55	200	2.5~13.2	55	20	SOT23-5L, SOT323-5L, SOT-89, DFN6 1.2 x 1.3	優れたコスト効率、 小型パッケージ
LDK320	200	60	200	2.5~18	65	60	SOT23-5L, SOT-89	優れたコスト効率、高PSRR
LDLN030	300	16	150	1.5~5.5	65	7.5	TSOT23-5L	高PSRR、低ノイズ
STLQ020	200	0.3	160	2~5.5	40	135	DFN6 2 x 2, Flip Chip 4	超低IQ、小型パッケージ
LDLN025	250	12	120	1.5~5.5	65	6.5	DFN4 1 x 1, Flip Chip 4	高PSRR、超低ノイズ
LD39030	300	20	300	1.5~5.5	80	45	DFN4 1 x 1	高PSRR、小型パッケージ
ST730/32	300	5	600	2.5~28	75	70	SOT23-5L	低IQ、高PSRR
LD39030SJ	300	20	200	1.5~5.5	62	30	Flip Chip 4	高PSRR、小型パッケージ
LD39130S	300	1	300	1.4~5.5	70	38	DFN4 1.2 x 1.3, Flip Chip 4	超低IQ、小型パッケージ
LDK130	300	30	200	1.9~5.5	60	51	SOT23-5L, SOT323-5L, DFN6 1.2 x 1.3	優れたコスト効率、 小型パッケージ
LDFM	500	150	125	2.5~16	62	45	DFN6 2 x 2, DFN6 3 x 3, DPAK, PPAK	高VIN
ST1L08	800	35	70	1~5.5	80	45	DFN8 2 x 3	超LDO、高PSRR
LDF	1000	150	200	2.6~16	62	45	DFN6 2 x 2, DFN6 3 x 3, DPAK, PPAK	高VIN
LD57100	1000	35	40	$V_{out} + V_{drop} \sim 5.5$	86	27	Flip Chip 6b	超低ドロップアウト (バイアスあり)
LD39100	1000	20	200	1.5~5.5	65	30	DFN6 3 x 3	低ノイズ、低IQ
LDL112	1200	35	350	1.6~5.5	57	135	DFN6 2 x 2, DFN6 3 x 3, SO-8, PPAK	低IQ、逆電流保護
LDL212	1200	250	350	2.5~18	70	75	DFN6 2 x 2, DFN6 3 x 3, SO-8	優れたコスト効率、高PSRR
LD39200	2000	100	110	1.25~6	70	45	DFN6 3 x 3, DFN8 4 x 4	超LDO、高PSRR、逆電流保護



LDO



## ボルテージ・レギュレータ・アプリ

ST Vregアプリ (ST-VREG-FINDER) は、スマートフォンやタブレット向けに無料で提供されているオールインワンのスマート・セレクトです。リニアおよびスイッチング・ボルテージ・レギュレータとボルテージ・リファレンスのポートフォリオの中から、お客様のアプリケーション・ニーズに合った製品を選択できます。

このアプリには、パラメータ検索エンジンと製品ファミリ別のブラウザが含まれ、ソートやフィルタ処理を簡単に実施できます。製品を選択したら、関連資料をメールやソーシャルメディアで共有し、サンプルの出荷時期を確認した後に、数回クリックすれば注文できます。



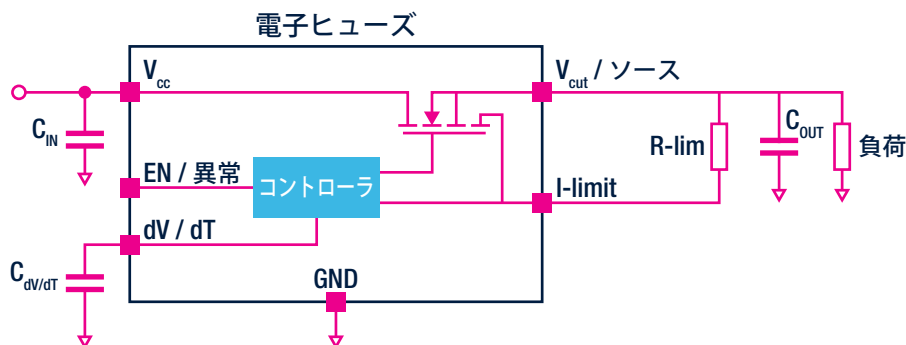
## App StoreまたはGoogle Playからダウンロード



ST Vreg FinderはGoogle PlayとApp Storeから入手できます  
[www.st.com/st-vreg-finder](http://www.st.com/st-vreg-finder)

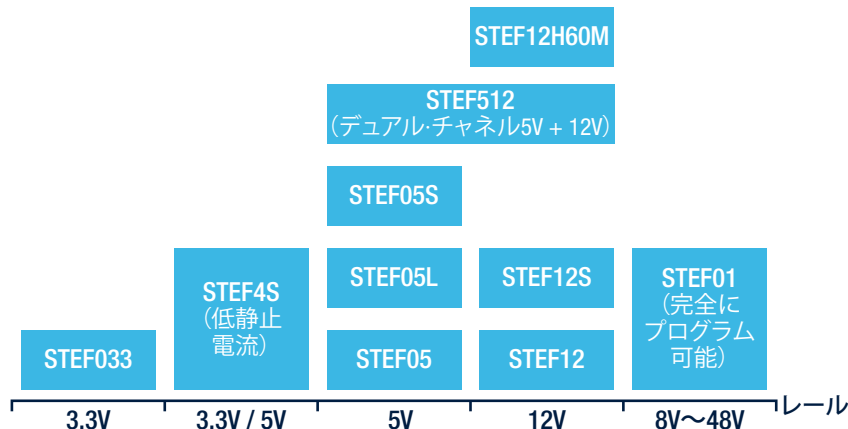
STは、非常に幅広いパワー・マネージメントICのポートフォリオを提供しています。

**電子ヒューズ**は、異常管理において従来の大型ヒューズに取って代わるもので、駆動後の交換なしに異常（過電流 / 過電圧）を完全かつ柔軟に管理します。



電子ヒューズは多くのアプリケーションにとってスマートな選択肢

STEF01はプログラム可能のため8~48Vの範囲で使用でき、産業用電源レール範囲を完全に網羅します。



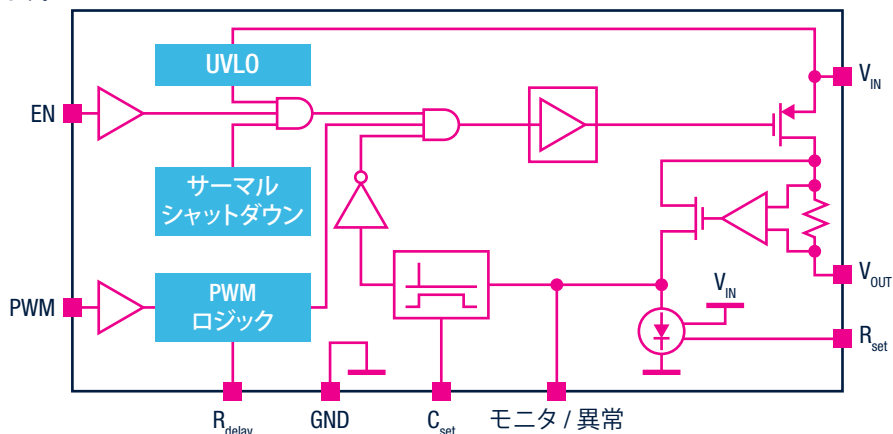


STのパワー・ブレーカは、電源レールに直列に接続され、消費電力がプログラムで設定されている上限を超えると負荷を遮断します。内蔵の電源スイッチが自動的に開き、リモート監視機能に通知が送信されます。

すべての低消費電力回路 (LPC) を高精度で定義および保護する方法は、配電システムの設計を最適化するのに役立ちます。電源ブレーカは、絶縁材料、ケーブル・サイズ、および認定 / 認証フローの簡素化という観点から、最終的にコストを削減できます。

STPW12 (12Vレール) には、以下の特徴があります。

- 遅延をプログラムできる自動再試行機能
- 11~16Wの間で電力制限を正確に調整
- 内蔵Nチャンネル・パワーMOSFET
- PWM機能



## ESD & EMIプロテクション

過酷なファクトリ・オートメーション環境では、保護製品がシステムの信頼性の鍵です。

STは、電力線およびデータ回線専用の幅広い保護製品を提供しています。

詳細はこちら[www.st.com/protection](http://www.st.com/protection)



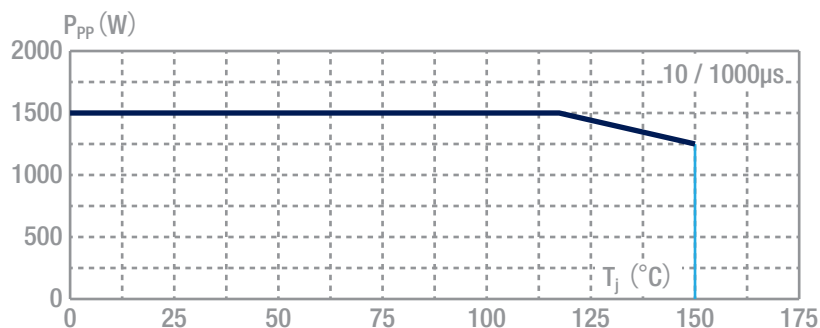
## 電力線

電力線で見られる過電圧とグリッチは、8/20μsの電流波形としても知られるIEC 61000-4-5国際規格によってモデル化されています。500A (8/20μs) まで保護できるSTIEC45シリーズは、ファクトリ・オートメーション電力線に最適なサージ・サプレッサ・ソリューションです。

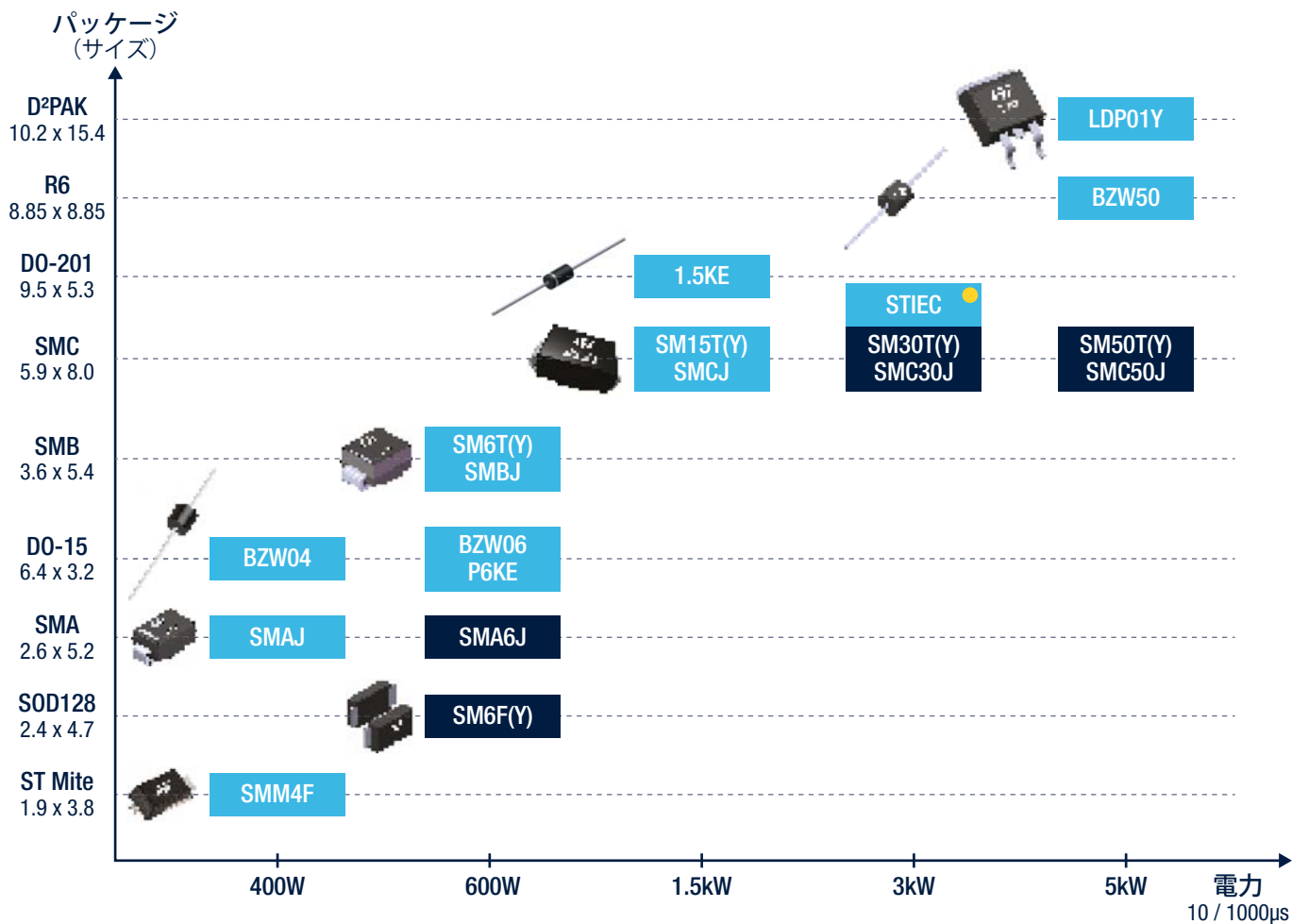
オーダー・コード	$V_{BR} @ I_R$				$V_{CL} @ I_{PP} 8 / 20\mu s, 1.2 / 50\mu s$	
	最小	代表	最大		最大	
	V			mA	V	A
STIEC45-24AS	26.7	28.2	29.5	1	42	500
STIEC45-26AS	28.9	30.3	31.9	1	45	
STIEC45-27AS	30	31.6	33.2	1	47	
STIEC45-28AS	31.1	32.6	34.3	1	49	
STIEC45-30AS	33.3	35	36.8	1	55	
STIEC45-33AS	36.7	38.6	40.6	1	59	

STのディスクリットTVS (過電圧サプレッサ) 製品は、電圧サージ時に堅牢性と信頼性の高い性能を発揮するだけでなく、温度に対する優れた電力ディレーティングを実現します。例えば、STのSM15Tシリーズ (1500W、10/1000μs) は、最高115°Cまで完全な性能で動作します。

## ピーク・パルス消費電力と初期ジャンクション温度 (プリント回路基板)



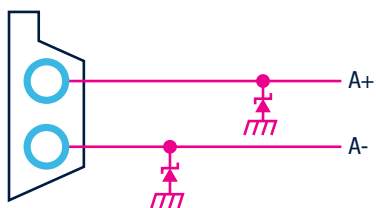
広範なパッケージ・オプションから、アプリケーション要件に適合するものを選択できます。



## データ回線

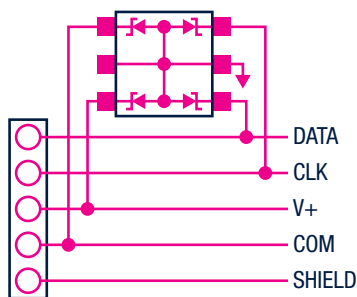
長いワイヤを使用する通信バスは、ESD (静電放電) の影響を特に受けやすくなります。STは、さまざまな寄生容量と電圧の最適なバランスを実現するマルチ回線ソリューションを単一パッケージで提供し、以下に示す広範な産業用通信インターフェースに対応します。

### ASIインターフェース アクチュエータ / センサ・インターフェース



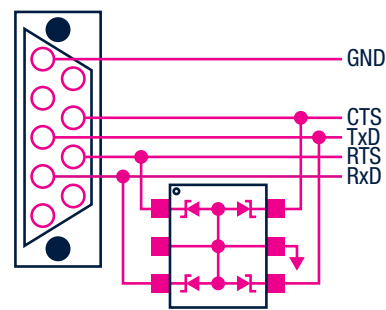
**SMA4F33A**  
±30kV接触によるESDプロテクション

### Seriplexインターフェース



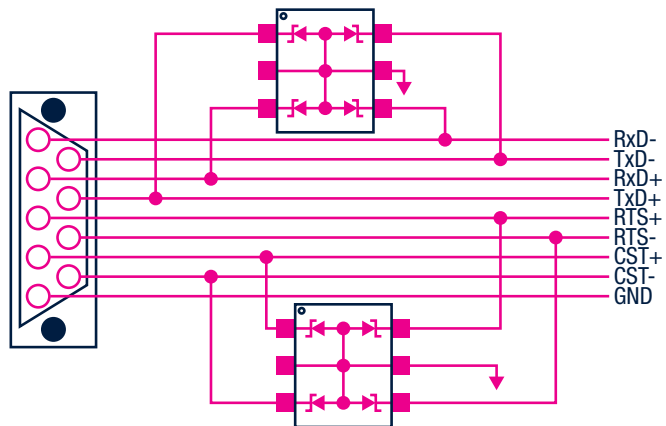
**ESDA14/25xx**  
SOT666/323/23でのESDプロテクション

### RS-232インターフェース Modbus®



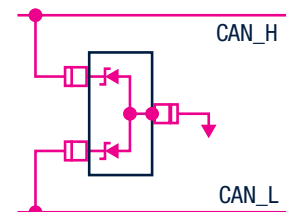
**ESDA6V1/14/25xx**  
SOT666/323/23でのESDプロテクション

RS-422 / RS-485インタフェース  
Modbus<sup>®</sup>、Modbus Plus<sup>™</sup>、PROFIBUS<sup>®</sup>



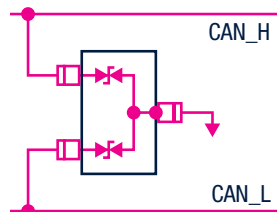
**ESDA6V1/14/25xx**  
SOT666/323/23でのESDプロテクション

CANインタフェース  
CANopen、DeviceNet<sup>™</sup>



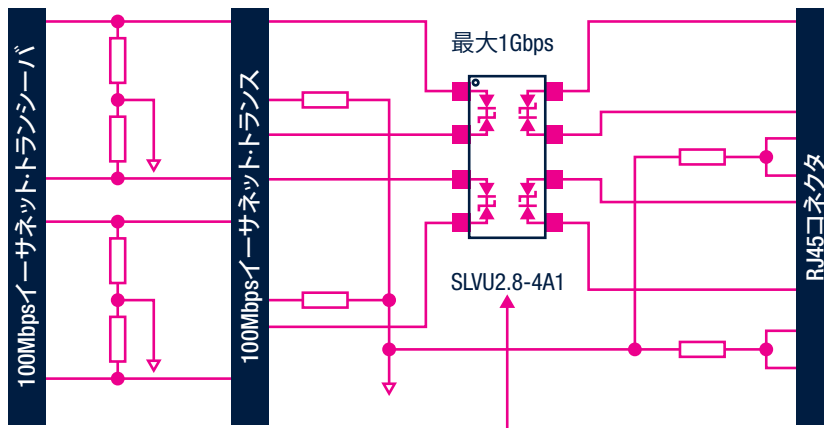
**ESDA6V1L / ESDALC6V1**  
SOT666/23でのESDプロテクション

24Vフィールド側デュアルラインTVS  
(PLC、IOモジュール)



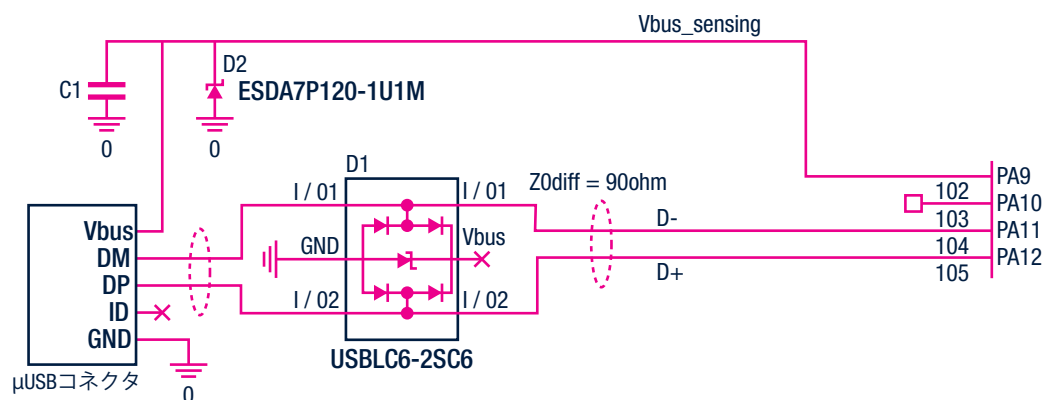
**ESDCAN06-2Bxx**  
SOT23/SOT323でのESDプロテクション

イーサネット・プロテクション



**SLVU2.8またはDSL01**  
1つのS08に3つのTrisil、1つのパッケージにTransilとTrisil

### アプリケーション例:USB 2.0フルスピード(非OTG)



設計ヒント: 過渡電圧サプレッサ(TVS)を使用して、DC電源レールを8/20 $\mu$ sサージから保護します。

**推獎製品**

**USBLC6-2SC6**

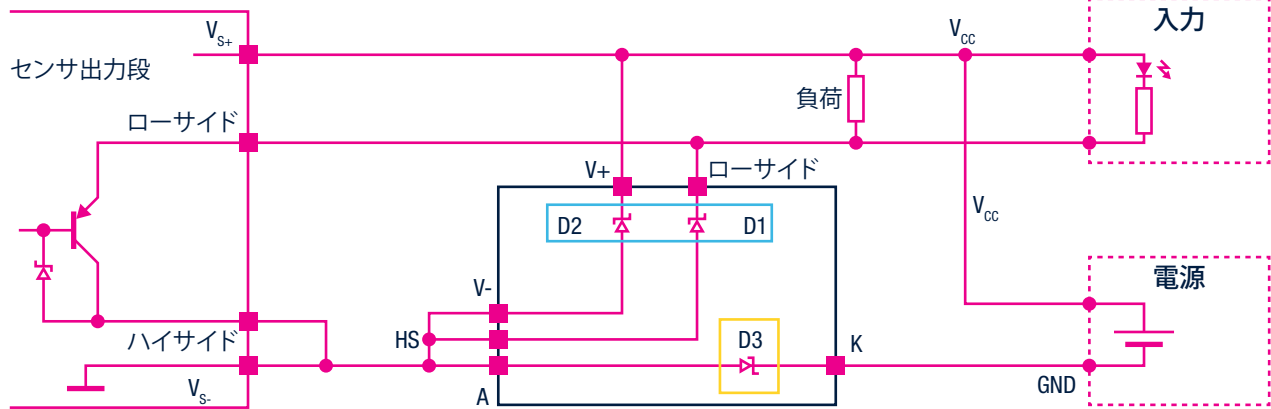
- SOT23-6LでのESDプロテクション



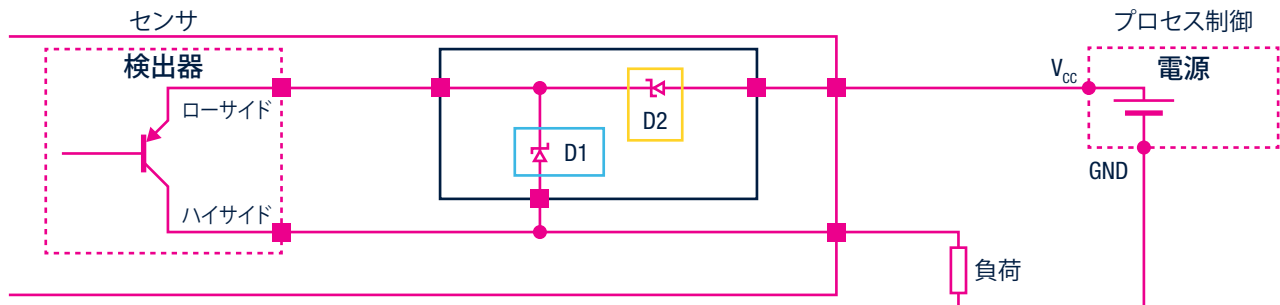
## 測距センサ・プロテクション

STは、2線式および3線式測距センサ専用の200W (10/1000 $\mu$ s) マルチ回線TVSを開発しました。SPTシリーズは、IEC 61000-4-5、IEC 61131-2、およびEN 60947-5-2に準拠した逆極性保護とサージ保護を実現します。

### 3線式センサ：SPT01-335DEE



### 2線式センサ：SPT02-236DDB



#### 2つの機能

- サージ保護
- バッテリー逆接続保護

#### ファクトリ・オートメーションのニーズ

















- 2線 / 3線保護
- 36V  $V_{RM}$  が必要 ( $V_{supply} = 24V$  typ の場合を含む)
- $V_{CL} @ IPP = 46V @ 2A$
- 順方向に指定されたダイオード

SEL-PROT-TVS 過渡電圧サプレッサ・スマート選択ツールを使用すると、設計者は数回クリックするだけで、アプリケーションに適したTVSを選択できます。デバイスの選択に必要なアプリケーション・パラメータは2つだけです。1つ目のパラメータは必要な保護タイプです (車載用、電力線、アナログ回線、デジタル回線など)。2つ目のパラメータは信号規格です (CAN、USB、SDカード、10/1000 $\mu$ s、カスタムなど)。









## マイクロプロセッサ & マイクロコントローラ

Arm®Cortex®-M / Cortex-Aプロセッサをベースとする32bit FlashマイコンおよびマイクロプロセッサのSTM32ファミリは、マイコン・ユーザに全く新しい自由度を提供するように設計されています。この製品ファミリは、完全な統合と開発の容易さを維持しながら、高性能、リアルタイム機能、デジタル信号処理、低消費電力、そして低電圧動作を兼ね備えた32bit製品ポートフォリオを提供します。

業界標準のコアをベースとし、かつ幅広い選択肢のツールとソフトウェアを伴った、他に例を見ない広範なSTM32製品によって、この製品ファミリは小規模プロジェクトにもプラットフォーム全体の決定のためにも理想的な選択肢です。

STM32マイコン 32-bit Arm® Cortex®-M				STM32 開発エコシステム		
 高性能	<b>STM32F2</b> 398 CoreMark 120 MHz Cortex-M3	<b>STM32F4</b> 608 CoreMark 180 MHz Cortex-M4	<b>STM32F5</b> Up to 1023 CoreMark 250 MHz Cortex-M33	<b>STM32F7</b> 1082 CoreMark 216 MHz Cortex-M7	<b>STM32H7</b> 最大3224 CoreMark 最大600 MHz Cortex-M7 240 MHz Cortex-M4	<b>STM32Cube</b> 
					<b>評価ツール</b> 	
 メイン ストリーム	<b>STM32G0</b> 142 CoreMark 64 MHz Cortex-M0+	<b>STM32G4</b>  569 CoreMark 170 MHz Cortex-M4			<b>ソフトウェア・ツール</b> 	
	<b>STM32C0</b> 114 CoreMark 48 MHz Cortex-M0+	<b>STM32F0</b> 106 CoreMark 48 MHz Cortex-M0	<b>STM32F1</b> 177 CoreMark 72 MHz Cortex-M3	<b>STM32F3</b>  245 CoreMark 72 MHz Cortex-M4	 ミックスド・シグナル アプリケーション向けに 最適化	<b>組込み ソフトウェア</b> 
 超低消費 電力	<b>STM32L0</b> 75 CoreMark 32 MHz Cortex-M0+	<b>STM32U0</b> 140 CoreMark 56 MHz Cortex-M0+	<b>STM32L4</b> 273 CoreMark 80 MHz Cortex-M4	<b>STM32L4+</b> 409 CoreMark 120 MHz Cortex-M4	<b>STM32U5</b> 651 CoreMark 160 MHz Cortex-M33	<b>ハードウェア・ ツール</b> 
					<b>セキュリティ</b>  <b>STM32 Trust</b>	
 ワイヤレス	<b>STM32WL</b> 162 CoreMark 48 MHz Cortex-M4 48 MHz Cortex-M0+	<b>STM32WB0</b> 64 MHz Cortex-M0+	<b>STM32WB</b>  216 CoreMark 64 MHz Cortex-M4 32 MHz Cortex-M0+	<b>STM32WBA</b> 407 CoreMark 100 MHz Cortex-M33	<b>MadeForSTM32</b> 	
					<b>ST/パートナー</b> 	

## STM32ソリューション

<b>人工 ニューラル ネットワーク</b> 	<b>オーディオ / 音声</b> 	<b>コネクティビティ</b> 	<b>デジタル パワー</b> 	<b>グラフィック ユーザ インタフェース</b> 	<b>モータ制御</b> 	<b>安全性</b> 	<b>USB Type-C</b> 
--	---	---	---	---	--	--	---

## STM32の学習環境 / コミュニティ

<b>STM32 コミュニティ</b> 	<b>STM32 トレーニング</b> 	<b>STM32 マイコンWiki</b> 	<b>STM32 GitHub</b> 
---	---	---	---



STM32マイクロプロセッサでは、STM32ファミリ開発エコシステムが提供する、実績あるソフトウェア、ツール、技術サポートのメリットを享受できます。主流のオープンソースLinuxディストリビューションであるOpenSTLinuxディストリビューションのリリースは、このソリューションの重要な要素です。OpenSTLinuxディストリビューションは、Linuxコミュニティ (Linux Foundation、Yocto Project、Linaro) によるレビューと承認を受けており、OP-TEEセキュアOSが事前に組み込まれています。

拡張されたSTM32Cubeツール、評価ボード、およびディスカバリ・キットによって完成されたこの開発スイートを、設計者は利用できます。

この開発スイートを使用することで、強固かつスケーラブルなソフトウェアとハードウェアの基盤を活用しながら、電力制約のある業界最高レベルのアプリケーションの開発を簡素化し、開発時間を短縮できます。開発者は、プロジェクト間でIPのシームレスな再利用と移行が可能です。STM32マイクロプロセッサは、STの10年間の長期製品供給保証の対象製品です。

ST-MCU-FINDERアプリは、アプリケーションに最適なソリューションを開発者が選択するサポートをします。このアプリを使用すれば、STM32 Arm® Cortex®-M、STM8マイコン、および開発ボード (モバイル版のみ) の完全なポートフォリオを、任意のモバイル端末から検索したり、開発者のデスクトップ環境から直接検索したりできます。また、ST-MCU-FINDERには、使いやすい選択ツール、ドキュメントの自己管理、マイコン・コミュニティへの接続などの機能が備わっています。コア・タイプ、CPU周波数、メモリ、価格、パッケージ、I/O、温度等級、ペリフェラル (制御、タイマ、アナログ、コネクティビティ、マルチメディア、セキュリティなど) をはじめとする複数の条件を使用して簡単に検索できるため、開発者はアプリケーションに最適なマイコン品名を見つけることができます。ST MCU Finderを使用して製品をオンラインで購入することもできます。

デスクトップ版では、製品を選択した直後に、アプリケーションから直接、初期化コード自動生成ツールのSTM32CubeMXを起動すると、開発が開始されます。ST-MCU-FINDERは、Facebook、Twitter、STM32のYouTubeチャンネル、STコミュニティなどのソーシャル・プラットフォームで、ユーザーと開発者コミュニティをつなげます。



## ハードウェア・ツールと開発エコシステム

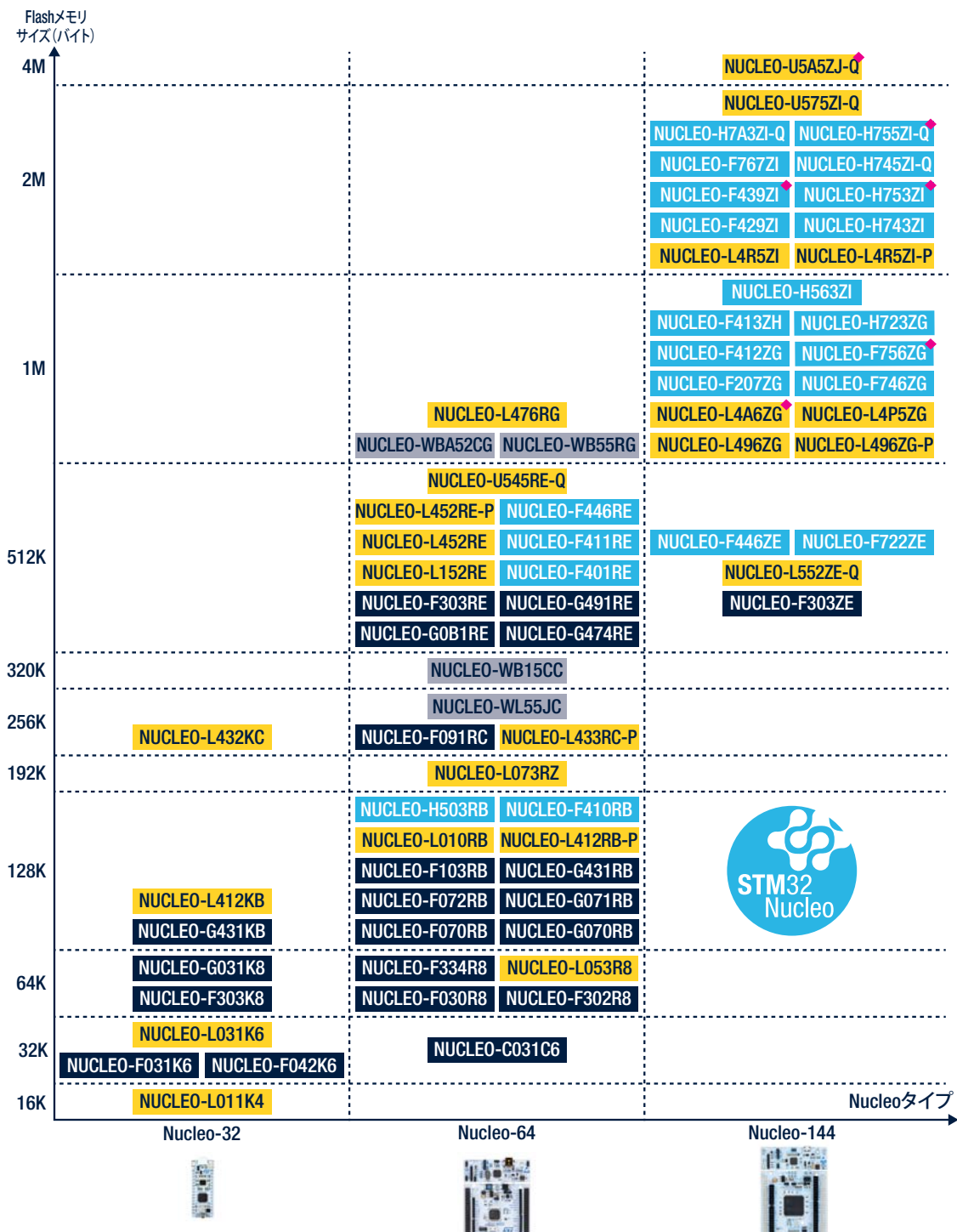
STのマイコンは、ハイエンドからローエンドまで幅広く用意されたディスカバリ・キット評価ツールによって支えられています。評価ツールは、各製品ラインのデバイス・ペリフェラルと機能のすべてを実装しています。評価ツールには、統合開発環境と、JTAGアプリケーション・インタフェースを備えたインサーキット・デバッガ / プログラマを使用するサード・パーティ・ソリューションも含まれます。このようなマイコン・コアやファミリを初めて使用する開発者にとって、製品機能の評価と独自のアプリケーションへの着手に特化して設計された幅広いスタータ・キットも有益です。



## STM32 Nucleo開発ボード

非常に手頃な価格のSTM32 Nucleoボードを使用すると、誰でも新しいアイデアを試したり、STM32マイコンを使用したプロトタイプを素早く作成したりできます。STM32 Nucleoボードは、各種コネクタ (Nucleo-144 / Nucleo-64のArduino Uno Rev3とST morphoコネクタ、Nucleo-144のST Zioコネクタ、およびNucleo-32のArduino Nanoコネクタ) のおかげで、多数の専用アプリケーション・ハードウェア・アドオンを使用して簡単に拡張できます。さらに、NucleoボードにはST-Linkデバッガ / プログラマが内蔵されているため、別途プローブを用意する必要はありません。STM32 Nucleoボードには、包括的なSTM32ソフトウェアHALライブラリとさまざまなソフトウェア・サンプルが付属し、多様な開発環境と円滑に連携するため、わずか数分で完全なアプリケーションを構築できます。

STM32 Nucleo開発ボードは、さまざまなアドオン・ボードを使用して簡単に拡張できます。これらの拡張ボードを使用すれば、あらゆる種類のアプリケーションが、包括的なSTM32ファミリのパフォーマンス、ペリフェラル、電力を適切に組み合わせて利用できます。



■ メインストリーム ■ 超低消費電力  
-P: 外部SMPSバージョンに対応

■ 高性能 ■ ワイヤレス  
-Q: 内部SMPSバージョンに対応

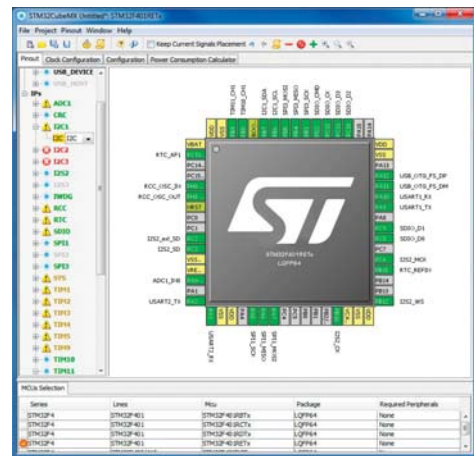
◆ HW暗号化 / ハッシュ化バージョンを提供

## STM32Cube開発ソフトウェア

STM32Cubeは、無料の開発ツールおよび組み込みソフトウェア・ブリック一式です。STM32Cubeを使用すれば、STM32プラットフォーム上で迅速かつ容易な開発が可能になるため、開発者の作業の簡素化と迅速化が実現します。

組み込みソフトウェア・ブリックには、あるSTM32製品から別のSTM32製品への移植を容易にするハードウェア抽象化レイヤ (HAL) と、非常に一般的な機能 (RTOS、USB、ファイル・システム、TCP/IPスタック、タッチ検出、グラフィックスなど) のためのミドルウェア・ブリックが含まれます。

多数のユースケース・コードのサンプルも付属するため、極めて容易に開発を始めることができます。



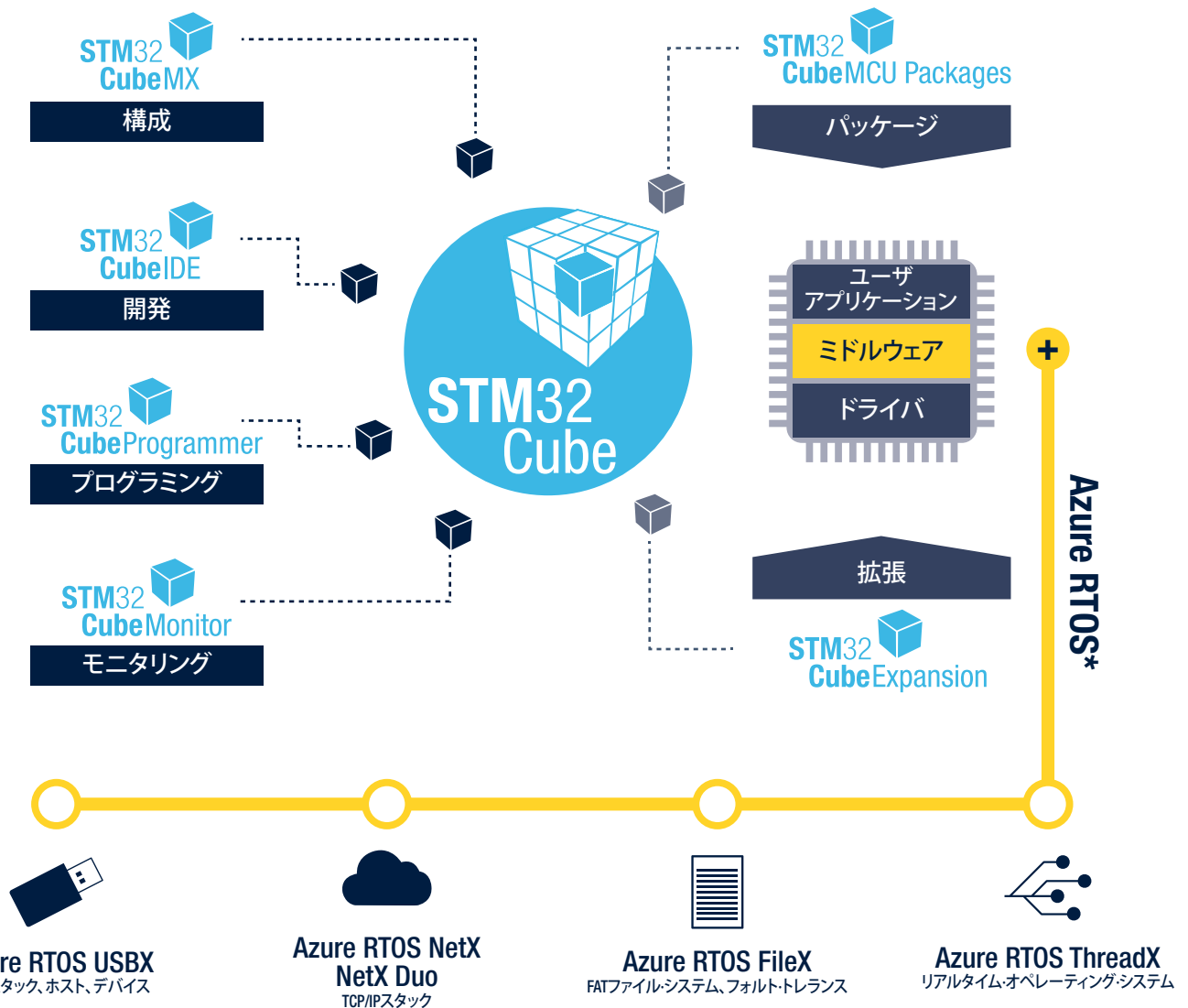
ソフトウェア・ツール



組み込みソフトウェア



Microsoft Azure RTOS (2021) で補完




\*任意のSTM32製品ライセンス


## STM8 8bitマイコン・ファミリ

STの8bitマイコン・プラットフォームは、高性能8bitコアと最新のペリフェラル群を中心に実装されています。このプラットフォームは、ST独自の130nm内蔵不揮発性メモリ・テクノロジーを使用して製造されています。命令あたり1.6サイクルで最大24MHzのクロック周波数を実現できるため、低速でも高性能なアプリケーション実行が可能です。








### STM8 8bitマイクロコントローラ 最大24MHzのコア



### STM8 開発エコシステム

 メイン ストリーム	<b>産業 / コンシューマ市場 マス・マーケット</b>	堅牢性と信頼性 最高温度125°C	<div style="background-color: #FFD700; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <b>STM8S</b> データEEPROM、 3 / 5Vファミリ、 精密なRC             </div>
 超低消費 電力	<b>低消費電力性能と 機能の理想的な 組合せ</b>	ハイエンド・アナログIP アクティブ停止: < 1µA	<div style="background-color: #FFD700; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <b>STM8L</b> データEEPROM、 1.65 / 3Vファミリ、 強力なアナログ、 LCDドライバ、低リーク技術             </div>



STM8コミュニティへの参加はこちら  
<http://community.st.com/stm8>

#### ソフトウェア・ツール

STM8CubeMX  
設定ツール

統合開発環境 (IDE)

STM Studio Monitoringツール

▶ その他ソフトウェア・ツール

#### 組込みソフトウェア

STM8L向け標準  
ペリフェラル・ライブラリ (8KB)

STM8L向け標準  
ペリフェラル・ライブラリ (64KB)

STM8S向け標準  
ペリフェラル・ライブラリ

X-CUBE-STL安全性  
自己診断機能ライブラリ

▶ その他組込みソフトウェア

#### ハードウェア・ツール

STM8ディスカバリ・キット、  
Nucleoボード、評価ボード

ST-LINKインサーキット・  
デバッガ / プログラマ

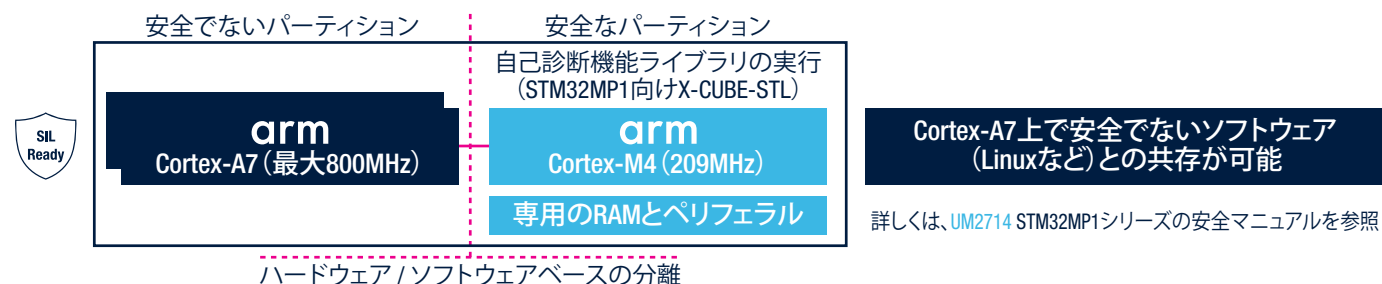
## STM8とSTM32をベースとする、安全性が認証されたシステム

STは、堅牢な内蔵STM8マイコン、STM32マイコン、およびマイクロプロセッサの安全機能をベースにした、包括的な認証済み機能安全パッケージ式も無償で提供しています。このパッケージ式は、機能安全規準に適合するために必要な開発作業、時間、コストを大幅に削減することを目指しています。ユーザに被害が及ぶリスクが特定されると自動的にトリガされるソフトウェアの安全メカニズムは、Industry 4.0、医療、車載、および家電などの市場や、安全規制されているすべての新市場（バッテリー・マネージメント・システム、ドローンなど）で目にする多くの電子システムに組み込まれています。



## STM32MP1 MPUデュアルCortex-A7 / Cortex-M4の安全機能

安全機能の実装は、Cortex-M4のリアルタイム側に限定されています。



複数のST認定パートナーは機能安全の専門家です。各社はそのノウハウを、STM8とSTM32のほか、ソフトウェア、ツール、トレーニングなどのサービスへと広げています。各社のソリューションは、安全要件のマッピングから、ハードウェアとソフトウェアの設計と検証、認証フェーズに至るまで、プロジェクトのあらゆる段階で設計者を支援します。

### STM32でSIL2 / 3を達成



パッケージ名	X-CUBE-CLASSB	STM8-SafeClassB
対象となるSTM32シリーズ	V2.2.0 - STM32F0、F1、F2、F4、F7、STM32L0、L4	STM8AF、STM8AL、STM8L、STM8S
自己診断機能ライブラリのベース	STM32CubeHAL	STM8レジスタへの最適化された直接アクセス
サポートされる開発環境	IAR Embedded Workbench®、Arm® Keil®、STM32CubeIDE	IAR Embedded Workbench®、Cosmic® 5.4
認証	UL (2017 / 2019)	UL / VDE (2018)
IEC 60335-1 / 60730-1国際規格の適用範囲	IEC、UL、およびCSA	
安全マニュアル(ガイドライン)	AN4435	AN3181

## STM32のワイヤレス通信

ワイヤレス通信への移行は、STM32からSTM32WB、STM32WLに至るまでの製品シリーズによってサポートされ、長距離技術と短距離技術を利用できます。

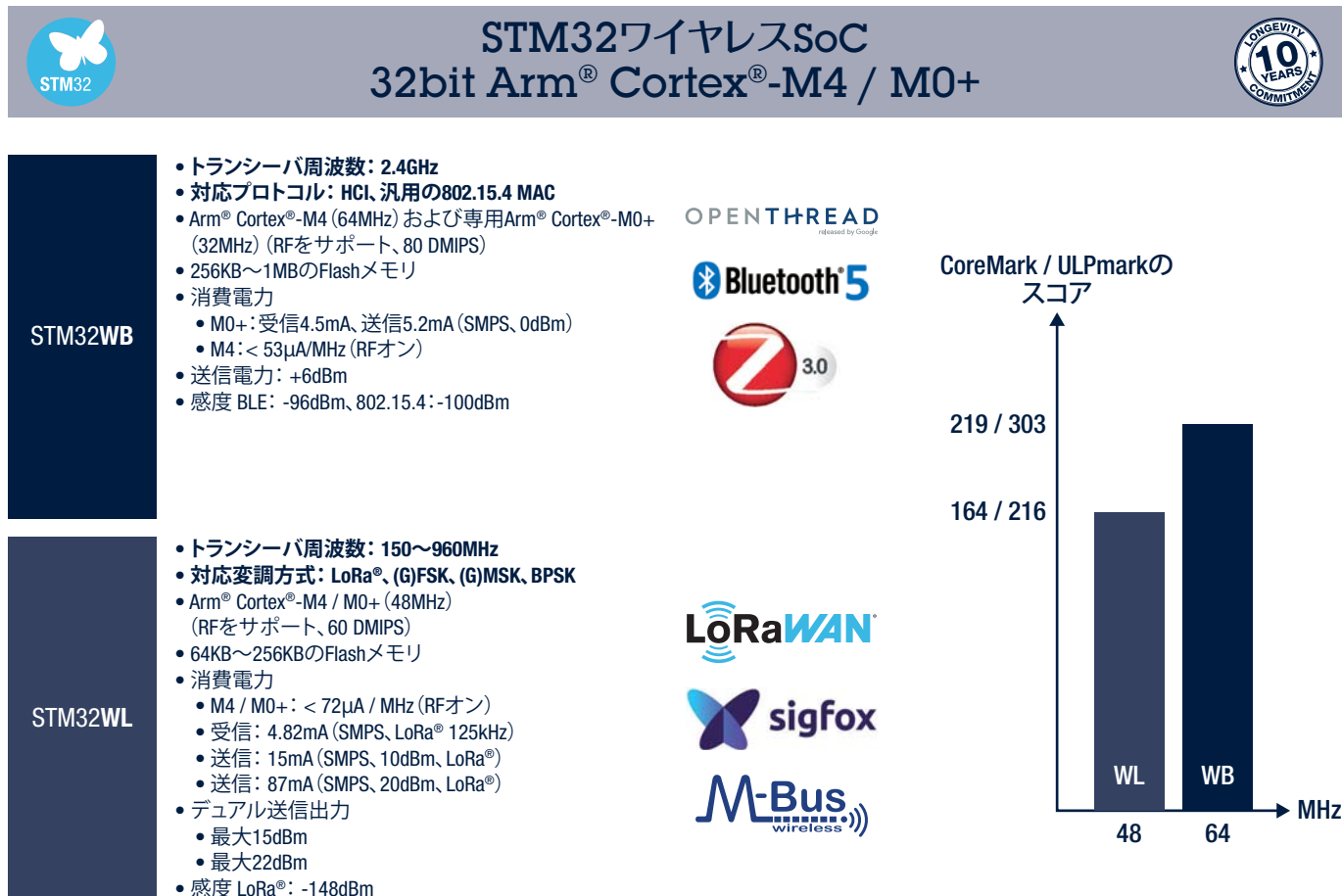
STM32WBシリーズは、マルチプロトコルを使用してポイント・ツー・ポイント通信とメッシュ通信を実現します。例えば、メッシュ機能付きBluetooth® Low Energy 5.4、Zigbee、Thread、Matterなどのプロトコル、独自プロトコルなどを使用できます。デュアルコアと大容量メモリ機能により、ワイヤレス通信と共に、汎用マイコンに対応できます。開発エコシステムには、STM32CubeWBのほか、RFの専門知識が不要な無料の認証済み無線スタック、低コストのさまざまなPCB内蔵パッケージ、迅速かつ容易な市場投入のためのモジュールが含まれています。STM32 Nucleoパックは、STM32WBベースのプロトタイプ開発を素早く開始する上で最もコストパフォーマンスに優れた方法です。多様なパッケージが、アプリケーション開発時の柔軟性を大幅に向上します。

STM32ワイヤレス製品はすべて、10年間の長期製品供給保証付きです。





下図は、STM32WBシリーズとSTM32WLシリーズの主な特徴です。



STM32ワイヤレスSoCの製品ポートフォリオを拡充するSTM32WLシリーズは、汎用マイコンとSub-GHz無線を1つのチップ(単一のシリコン・ダイ)に集積したシステム・オン・チップ(SoC)製品です。



Arm® Cortex®-M4およびCortex®-M0+ (シングルおよびデュアルコア・アーキテクチャが利用可能)をベースとし、LoRa®, (G)FSK, (G)MSK, BPSKなどの複数の変調方式をサポートするため、LoRaWAN®, Sigfox、W-MBUS、その他の適切な通信プロトコルを完全にオープンな方法で使用するワイヤレス・アプリケーションにおいて、優れた柔軟性を持ちます。



(G)FSK  
(G)MSK  
BPSK  
マルチ変調方式



高集積  
コスト削減



オープン・デュアルコア・プラットフォーム



超低消費電力



STM32セキュリティ

256KB  
3.6V 73ピン  
1.8V 48ピン  
64KB Flash  
豊富な選択肢



STM32 CubeMonitor  
エンドツーエンドの開発エコシステム  
(高度なRFテスト・ツール、Cコード生成ツールなど)




10年長期供給保証



組込みソフトウェア・ソリューションとして最適なソリューションであるSTM32CubeWLマイコン・パッケージには、ハードウェア抽象化レイヤ (HAL) やロー・レイヤ (LL) のペリフェラル・ドライバ、包括的なミドルウェア・セット、無線スタック (LoRaWAN® と Sigfox)、および Keil MDK-Arm®、STM32CubeIDE、IAR といった複数の統合開発環境 (IDE) 向けの各種サンプル・ソフトウェアが含まれています。






STM32WL55 NucleoボードおよびSTM32Cube開発エコシステムが提供する包括的なハードウェア / ソフトウェア開発ツールにより、アプリケーション開発を迅速かつ簡単に始めることができます。

STM32WLワイヤレスSoCシリーズ 32bit Arm® Cortex®-M4 / M0+													
<div>無線</div> <ul style="list-style-type: none"><li>マルチ変調方式 Sub-GHz無線</li><li>プログラム可能な2つの電力出力</li><li>最小受信感度: -148dBm</li></ul> <div>セキュリティ</div> <ul style="list-style-type: none"><li>AES 128 / 256bit</li><li>真性乱数生成器</li><li>プライベートキー・アクセラレーション</li><li>PCROP / WRP</li><li>一意の48 / 96bit ID</li></ul> <div>コネクティビティ</div> <ul style="list-style-type: none"><li>SPI x 2, I²C x 3 ULPUART x 1, USART x 2</li><li>16 / 32bitタイマ</li></ul> <div>アナログ</div> <ul style="list-style-type: none"><li>LDOおよび内蔵DC-DC</li><li>A/Dコンバータ 12bit x 1</li><li>DAC 12bit x 1</li><li>温度センサ</li></ul> <div>その他</div> <ul style="list-style-type: none"><li>DMA(7チャンネル) x 2</li><li>タイマ(16 / 32bit) x 7</li><li>ULPコンパレータ x 2</li><li>ART Accelerator™</li><li>低電圧(1.8~3.6V)</li></ul>	製品ライン	f <sub>cpu</sub>	Flashメモリ (KB)	RAM (KB)	変調方式				無線周波数 範囲 (MHz)	デュアル電力 出力	高度なセキュリティ 機能	動作温度範囲	
	Cortex®-M4シングルコア・ライン												
	STM32WLE5	最大48	最大256	最大64	•	•	•	•	150~960	1出力、最大 22dBm		-40~85°C (無線あり)	
	STM32WLE4					•	•	•		1出力、最大 15dBm (消費電力 最適化)		-40~105°C (無線なし)	
	Cortex®-M4 / M0+デュアルコア・ライン												
	STM32WL55	最大48	256	64	•	•	•	•	150~960	1出力、最大 22dBm	主要マネージメント・ サービス セキュア・ハードウェア 分離、セキュア・ ブート、セキュア・ ファームウェア・アップ デート、 セキュア・ファーム ウェア・インストール	-40~85°C (無線あり)	
STM32WL54					•	•	•	1出力、最大 15dBm (消費電力最 適化)		-40~105°C (無線なし)			

## STM32開発エコシステム

STM32Cube 	評価ツール 	ソフトウェアツール 	組込みソフトウェア 	ハードウェアツール 	セキュリティ 	MadeForSTM32 	STパートナー 
--	--	--	--	--	---	---	--

## STM32ソリューション

コネクティビティ 	STM32コミュニティ 	STM32トレーニング 	STM32マイコンWiki 	STM32 GitHub 
---	--	--	--	---

## STM32の学習環境 / コミュニティ

## STM32Trust

**STM32Trust**は、STSAFEセキュア・エレメントで拡充されたSTのSTM32マイコンおよびマイクロプロセッサをベースにして、新製品設計のセキュリティを強化する堅牢なマルチレベル戦略を提供します。

STM32Trustは、STの幅広い専門知識、開発エコシステム、セキュリティ・サービスを組み合わせたセキュリティ・フレームワークです。本ソリューションは、プログラム・コードと実行を保護する包括的なツールセットを提供し、IP保護、ファームウェア認証、セキュアなファームウェア・アップデート、セキュアなデータ、有効な認証の使用を保証します。

STM32Trustは、顧客のユースケースおよびセキュリティ標準と合致する12のセキュリティ機能を提供します。



セキュリティ機能	STM32F4 / F7 / L1 / WB / G0 / G4 / H7 / L0 / L4		STM32MP1		STM32L5 (TrustZone使用)		+ STSAFE-A / TPM
	シリコン	ファームウェア	シリコン	ファームウェア	シリコン	ファームウェア	シリコン
セキュア・ブート	✓	SBSFU	✓	TF-A	✓	TFM_SBSFU	✓
セキュア・インストール / アップデート	✓		✓	OPTEE	✓		✓
セキュア・ストレージ	(L0 / L4 / H7 / G0 / G4)	(WB) SBSFU KMS	✓	OPTEE	✓	TFM SPE	✓
絶縁	✓		✓	OPTEE	✓	TFM	✓
異常時の対処	✓		✓		✓		
暗号化エンジン	✓	暗号化ライブラリ	✓	OPTEE	✓	暗号化ライブラリTFM	✓
監査 / ログ					✓	TFM	
識別 / 認証 / 証明	✓		✓		✓	TFM証明	✓
シリコン製品ライフサイクル	✓		✓		✓		
ソフトウェアIP保護	✓		✓	OPTEE	✓	TFM	
セキュア製造	STM32HSMを使用したSFI (H7 / L4)		STM32HSMを使用したSSP		STM32HSMを使用したSFI		✓
アプリケーション・ライフサイクル	✓		✓		✓		✓

注記: \*これらのソリューションはすべて、[st.com/stm32trust](http://st.com/stm32trust)で定義されています。

■ STが提案するリファレンス・ファームウェア  
■ ユーザが開発するファームウェア

### 認証

STは、独立認定機関によるソリューションの認証に全面的に取り組んでいます。認証の詳細については、[www.st.com/stm32trust](http://www.st.com/stm32trust)をご覧ください。

提供中			
認証	評価		
 <b>Arm® PSA</b> • レベル1 STM32L4 STM32L5 • レベル2 STM32L5 (TFM) • API準拠 STM32L5 (TFM)	 <b>Common Criteria</b> • CC EAL5+ STSAFE-A110 STSAFE-TPM	 <b>SESIP</b> • レベル1 STM32L4 (SBSFU) • レベル3 STM32L4 (SBSFU)	 <b>PCI</b> • POSアプリケーション STM32L4

## エンドツーエンドのセキュリティを実現するクロスレイヤ設計

STSAFEセキュア・エレメント・ファミリは、最適化されたソリューションから、JavaベースでTCG準拠の柔軟なTPMソリューションまで多岐にわたります。

CC EAL5+認定チップを搭載し、自社開発したセキュアなオペレーティング・システムを実行するSTソリューションは、最先端のセキュリティを確保し、スマート・インダストリーのネットワークとオブジェクトを、クローン品や偽造品の作成、データ破損、盗聴などの主要な脅威から保護します。

開発者は、次のような包括的な開発ツールとサービス一式を活用できます。

- STM32 NucleoとArduinoのボード およびキットと互換性のある拡張ボード
- アプリケーション・マイコンに内蔵できる サンプル・コードとソフトウェア・ライブラリ
- 機密情報保管のための信頼性のある パーソナライゼーション・サービス



## STSAFE-A

STSAFE-Aは、強固なUSB-C PD認証とQiワイヤレス充電サービスを提供する最適化されたソリューションです。コマンド・セットは、USB-CとQiに準拠した強固な認証に対応し、確立されたTLSセッション内に安全なチャネルを確立し、署名を検証し、セキュアなストレージを提供し、使用状況の監視カウンタの値を減らせるように構成されます。また、LoRa®とSigfoxにも準拠しています。

Common Criteria EAL5+認定プラットフォームを基盤とするSTSAFE-Aは、独立機関からセキュリティ認証を受けた極めてセキュアな認証ソリューションです。

STSAFE-Aは、プリンタ・カートリッジなどの消耗品、スマートフォンやゲームのアクセサリ、USB Type-C機器、重要な資格情報や有益なサービスを運用するIoT機器など、不正や偽造にさらされるアプリケーションに特に適しており、セキュアな開発エコシステムを構築して自社のアプリケーションに専念したいと考えるお客様にとって理想的なソリューションです。

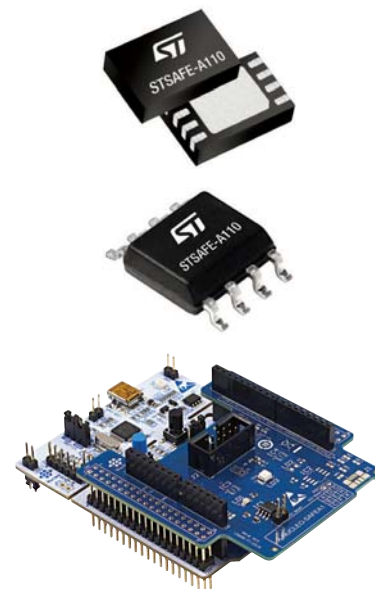
STSAFE-A110開発エコシステムには、シームレスな統合を実現する以下の完全なツール一式が含まれています。

- ODE STM32拡張ボード (X-NUCLEO-SAFE2)
- STM32Cube開発エコシステム (X-CUBE-SAFE1ソフトウェア・パッケージ)
- 迅速な評価を可能にする事前パーソナライズ済みSTSAFE-A110
- STファクトリでのお客様の認証と設定のパーソナライゼーション・サービス (追加コストなし)

STSAFE-A110のパーツとX-NUCLEO-SAFE2拡張ボードは、eディストリビューションで提供されるようになります。[st.com/stsafe-A110](http://st.com/stsafe-A110)より、X-NUCLEO-SAFE2をオンラインでご注文ください。

このファミリの新しいICであるSTSAFE-A120を開発中です。

詳細はこちら[www.st.com/stsafe-a](http://www.st.com/stsafe-a)



## STSAFE-J

STSAFE-Jは、独自のアプレットの実行を計画しているお客様が自由に利用できるJava Cardオペレーティング・システムをベースにした柔軟なソリューションです。STSAFE-Jは、ホストプラットフォーム上のセキュリティ (強固な認証、セキュアな接続の確立、使用状況の監視、プラットフォームの整合性など) を保証する汎用アプレットでも利用できます。

Common Criteria EAL5+認定プラットフォーム、Java 3.0.4、およびGP 2.1.1をベースにしたSTSAFE-J100の汎用アプレットを使用すると、認証、セキュアな接続、セキュアなデータ保管に対応でき、パーソナライゼーション・サービスも利用できます。開発を容易にするために、STM32 NucleoボードおよびArduinoボードと互換性のある拡張ボード、およびアプリケーション・マイコンに内蔵できるサンプル・コードやライブラリ (PKCS11ソフトウェア・パッケージ) を含む完全なツール一式が用意されています。

詳細はこちら[www.st.com/stsafe-j](http://www.st.com/stsafe-j)

## STSAFE-TPM

STSAFE-TPMは、広く導入され標準化されたソリューションであり、パーソナル・コンピュータやサーバのセキュリティ基盤として機能します。WindowsやLinuxオペレーティング・システム上に構築された開発エコシステムに最適です。

STSAFE-TPM製品はすべて、Common CriteriaとFIPS 140-2の認証を取得し、セキュリティ要件と規制要件を満たしています。この製品ポートフォリオは、コンシューマ向け、産業用、および車載用のアプリケーションに最適です。

メジャー・ブート、プラットフォームの整合性、認証、ストレージの保護、ファームウェアのアップグレード、暗号化ツールボックスなどのセキュリティ機能一式が完備されています。

完全な開発キットも提供するため、このキットを使用すれば、Raspberry Pi®およびSTM32MP1向け拡張ボード (STPM4RasPi)、ドライバとユーティリティ (通信ドライバ、ファームウェア・アップグレード) 付きソフトウェア・パッケージ、Windows / Linuxのサポート、TCGオープン・ソース、またはサード・パーティTPMスタックとシームレスに統合できます。

詳細はこちら[www.st.com/stsafe-tpm](http://www.st.com/stsafe-tpm)

	STSAFE-A110	STSAFE-J100	STSAFE-TPM
代表的なアプリケーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>• コンシューマ / 産業機器</li> <li>• USB-C PD3.0およびQi認証</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ゲートウェイ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• コンピュータ</li> <li>• ゲートウェイ</li> <li>• サーバ</li> </ul>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 認証 (汎用、USB-C、Qi)</li> <li>• 署名の検証</li> <li>• リモート・サーバとのセキュア・チャネルの確立 (TLS)</li> <li>• セキュアなデータ・ストレージ</li> <li>• デクリメント・カウンタ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 柔軟な暗号化サービス (Java Card 3.0.4 + GP 2.1.1 + アプレット)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TCG準拠のTPM 1.2 / 2.0</li> <li>• コンシューマ、産業機器、およびオートモーティブ・グレード</li> </ul>
STでのパーソナライゼーション・サービス	提供	提供	提供
認証	CC EAL5+ HW	CC EAL5+	CCEAL4+, TCG1.2 / 2.0, FIPS 140-2
暗号化	ECC, AES	RSA, AES, ECC, SHA	AES, 3DES, RSA, SHA-1, SHA-256, ECC
温度範囲	-40~105°C	-40~105°C	-40~105°C
パッケージ	S08N, DFN (2 x 3mm)	VQFN 32, DFN8 (4 x 4.2mm)	TSSOP28, VQFN32, TSSOP20, WLCSP
通信インタフェース	I <sup>2</sup> C	I <sup>2</sup> C	SPI, I <sup>2</sup> C

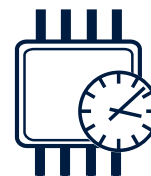
## RTC / リセット / スーパーバイザ / ウォッチドッグIC

### 無限の設計ソリューションを提供するRTCの広範なポートフォリオ

クロック・ドリフトが許されず、プラグを抜いた状態でバッテリー・バックアップを最小限に抑えながら正確な時間を長時間維持しなければならないアプリケーションでは、スタンドアロンのリアルタイム・クロック (RTC) は、標準的なマイコンに内蔵されたRTCよりもはるかに高い性能を提供します。

STは、8bitパラレル・インタフェース、高速なSPIおよびI<sup>2</sup>Cと互換性のあるインタフェースを搭載したRTC ICの幅広いポートフォリオを提供しています。これには、超低消費電力製品、標準のSMD SOX18およびSOX28パッケージ (内蔵クリスタル、最大256Kbitの不揮発性RAM) などが含まれます。

STのすべてのRTCは、Underwriters Laboratories® (UL) 認証を取得しています。



STのSNAPHAT®製品は、取り外しや交換が可能な特殊なキャップを採用しています。キャップには、表面実装後に「スナップ方式」で取り付けられるように設計されたコイン型リチウム・バッテリーと32kHzのクリスタルが装着されています。

サブファミリ	品名	主な特徴	アプリケーション
低消費電力	M41T82/83/93	低スタンバイ電流 水晶発振器内蔵RTCの標準SMDパッケージ 世界最小レベルの水晶発振器内蔵RTC 小型パッケージ	ポータブルHMI、POS、 ポータブル・バーコード・スキャナ、EV充電
強化された業界標準	M41T81S M41T00S M41T01 M41T80 M41T11 M41T82/83/93	自動バッテリー切替え アナログ・キャリブレーション 水晶発振器内蔵	サブメータリング、HMI、 医療およびヘルスケア、 市販用冷暖房空調設備、EV充電、ATM
高集積	M41ST85W M41T94 M41ST87W	不揮発性RAM内蔵 内部 / 外部RAMクリア機能 マイコン・スーパーバイザ機能 タイムスタンプによるタンバ検出	PLC、ローカル制御、サーバ、データ・ストレージ、 セキュリティ、医療およびヘルスケア、 市販用冷暖房空調設備、EV充電、ATM
水晶発振器内蔵バッテリー・モジュール (SNAPHAT)	M4T28 M4T32	バッテリー・バックアップ電源 キーパッド挿入 取り外し可能なバッテリー	サブメータリング、ポータブルHMI、 ローカル制御、医療およびヘルスケア、 市販用冷暖房空調設備、EV充電、ATM
従来型8bitパラレル・インタフェース	M48Txx	SMDおよびPDIPパッケージ 最大256Kbitの不揮発性RAM 内蔵クリスタルとバックアップ・バッテリー	従来型産業制御、ATM、 医療およびヘルスケア、エレベータ制御



## リセットおよびスーパーバイザIC

STのマイクロプロセッサ・スーパーバイザおよびリセットICのポートフォリオは、アプリケーション・プロセッサの制御とアプリケーションの実行を継続できるように設計されています。STの製品ポートフォリオは、基本的な単一電圧のリセットから、ウォッチドッグや電源障害の早期検知機能による高度なリセットまで、多岐にわたります。また、リセット、バッテリー切替え、およびタンパ検出機能を備えた高集積製品も提供しています。低消費電力リセット回路のSTM181xファミリについては[st.com](http://st.com)をご参照ください。



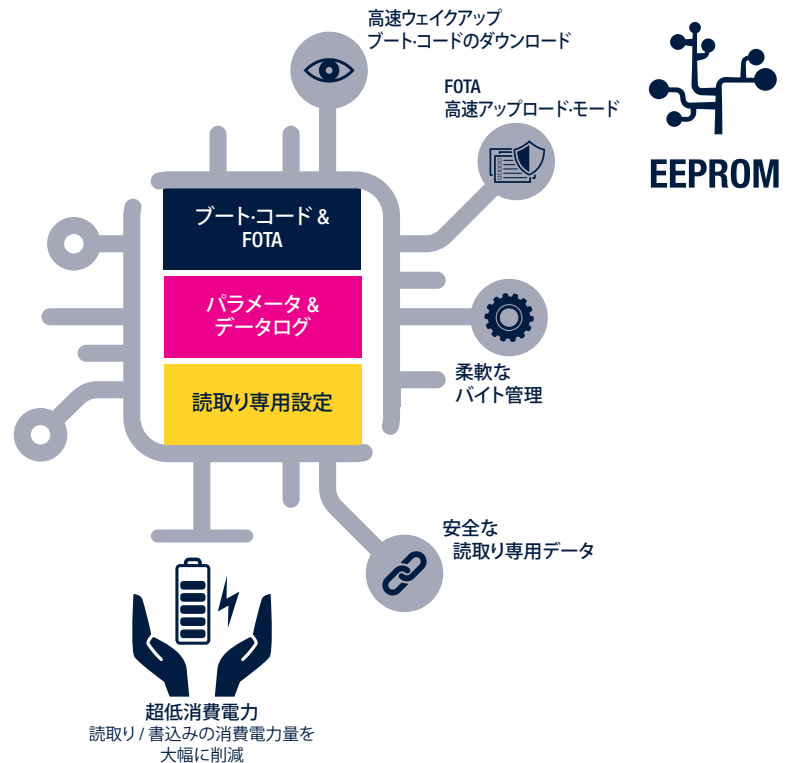
## ウォッチドッグIC

STは、高いセキュリティ・レベルを必要とするアプリケーション向けに、ウォッチドッグ・タイマをスタンドアロン製品として提供しています。これらの製品は、ソフトウェア・コードの実行やハードウェア障害を監視する堅牢で信頼性の高い手段で、システムのリブートや高レベル割り込みの生成など、適切なアクションをトリガできます。ウォッチドッグ・タイマは、小型のSOT23およびSC70パッケージで提供されるため、スペースを重視するアプリケーションに最小限の影響で追加できます。

## シリアルEEPROM

STは、スマート・インダストリの設計に柔軟性をもたらす多彩な容量とパッケージのシリアルEEPROMを提供しています。

インダストリアル・グレードの製品ラインには、I<sup>2</sup>C、SPI、およびMicrowireシリアル・インタフェースを搭載した1Kbit~2Mbitの堅牢な製品が用意されています。すべての製品が、バイトあたり最大400万回、製品あたり1億回超の書換え耐性と、200年間のデータ保持期間を備えています。1.7V~5.5Vの広い電源範囲で、ボードのあらゆる電源に対応します。



低  
消費電力

85 °C (1.6V) 105 °C (1.8V)



ミリ秒



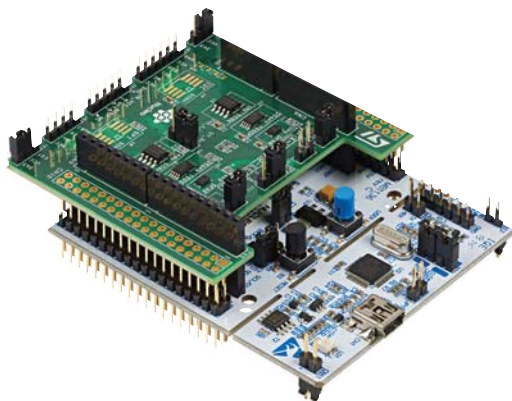
最大  
4Mb



400万  
サイクル



ロック可能  
ページ



### X-NUCLE0-EEPRMA2

STM32 Nucleo向けのM24xxおよびM95xxシリーズをベースにした、標準I<sup>2</sup>CおよびSPI EEPROMメモリ拡張ボードです。



## シグナル・コンディショニングIC

### オペアンプ

STは、標準オペアンプと高性能オペアンプの両方を大量に供給可能なサプライヤです  
([www.st.com/opamps](http://www.st.com/opamps))。

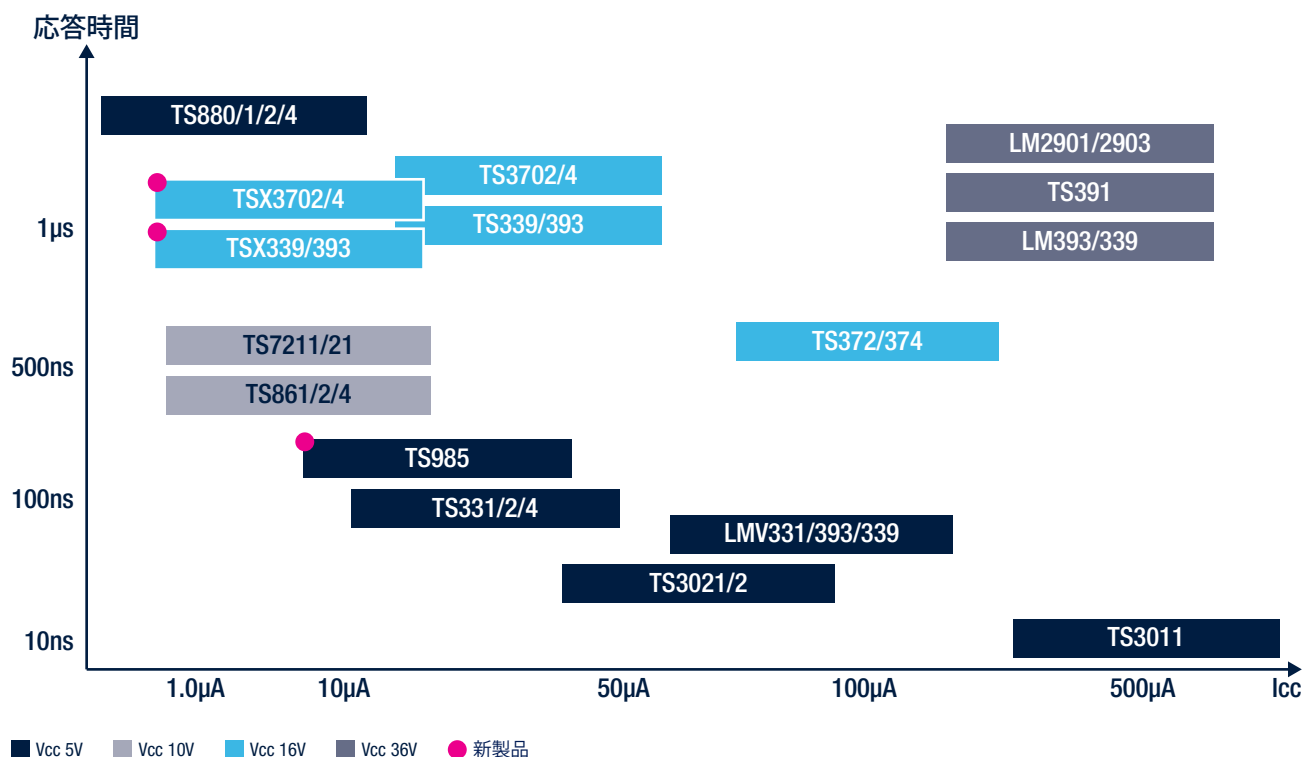
- 5V / 16V CMOSの完全なポートフォリオ (高精度・省電力オペアンプを含む)
- 全く新しい36V BiCMOSテクノロジーで以下を実現
  - 優れた消費電力対性能比
  - 高い信頼性 (ESD耐性: 4kV HBM)
  - 温度変化に対する優れた性能安定性
- 省スペース・パッケージ (DFN、QFN、SOT-23、SC-70など)



5V CMOS 高精度チョップパ: TSZ ナノパワー: TSU	16V CMOS 高精度: TSX7 高帯域幅: TSX9
36V BiCMOS 高精度チョップパ: TSB18 レール・ツー・レール: TSB7 高出力: TSB58	産業基準 LM LMV TL

オペアンプ・シリーズ	主な特徴	アプリケーション
TSB5 TSB6 TSB7 TSB18	電源範囲: 最大36V、バンド幅: 0.56~22MHz、ESD: 4kV、 入力オフセット: 最小20μV、出力電流: 最大200mA	電力アプリケーション: 24V ± 15V、高電圧シグナル・コンディショニング
TSX921 TSX9291 TSX711	電源範囲: 最大16V、バンド幅: 最大16MHz、 入力オフセット: 最小200μV	電力アプリケーション: 12V ± 5V、高電圧センサ向けアナログ・フロントエンド
TSZ18 TSZ12 TSU11 TSU10 TSV77 TSV79	電源範囲: 最大5.5V、入力オフセット: 最小5μV、 自己消費: 最小580nA、バンド幅: 最大50MHz	低電圧センサ・シグナル・コンディショニング、マイコン搭載インタフェース

### コンパレータ





STは、以下を実現するポートフォリオを提供するコンパレータの主要サプライヤです。

- 最短応答時間が8nsの高速コンパレータ
- 最小動作電流が210nAの超低消費電力コンパレータ
- 高温 (150°C) 認証済み製品
- 規定された最小 / 最大電気的性能の保証
- 高い信頼性 (ESD耐性: 4kV HBM)
- 省スペース・パッケージ (DFN, QFN、SOT-23、SC-70など)

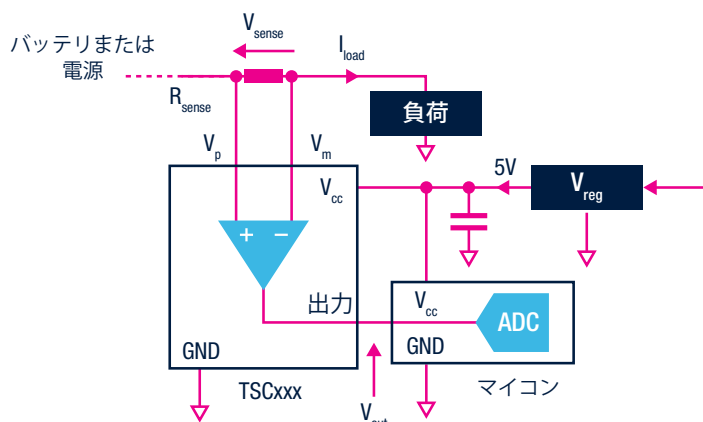
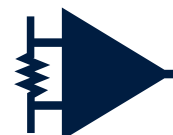
コンパレータ・シリーズ	主な特徴	アプリケーション
TS880/1/2/3/4	ナノパワー 超低電圧	ガス・酸化炭素検出器 バッテリー駆動型セキュリティ・システム
TS3011	ナノ秒の応答時間 高効率	光学モジュール 高周波システム 過電流検出
TSX3702/4	超低消費電力かつ16V動作 高いESD耐性	電圧検出器 モータ制御
TSX339/393		

## ハイスайд電流検出

アプリケーションの安全性の強化には、電流の正確な検出が重要です。規定された範囲内に電流を制御することで、オーバーヒートが防止され、短絡が回避されます。

STのハイスайд電流検出アンプ・ポートフォリオは、用途に応じて対応できるよう拡大しています。主な特徴は以下のとおりです。

- 最大80Vまでのライン監視
- 設計期間の短縮と部品数の削減のための完全統合型ソリューション (出力へのEMIフィルタや過電流検出コンパレータの内蔵など)
- 外部プロテクションを必要としない高信頼性製品
- オートモーティブ・グレードの要件を満たした電流検出アンプ



### 特徴: TSC2011

- 広いコモン・モード電圧: -20~70V
- オフセット電圧:  $\pm 200\mu\text{V}$  (最大)
- 電源電圧: 2.7~5.5V
- ゲイン: 60V/V
- ゲイン誤差: 0.3% (最大)
- オフセット・ドリフト:  $5\mu\text{V}/^\circ\text{C}$  (最大)
- ゲイン・ドリフト:  $10\text{ppm}/^\circ\text{C}$  (最大)
- 静止電流:  $20\mu\text{A}$  (シャットダウン・モード)
- S08およびMini-S08パッケージ

品名	I <sub>CC</sub> (μA) 最大	コモン・モード動作範囲 (V)		V <sub>CC</sub> (V)		電圧ゲイン (V/V)	動作温度 (°C)	パッケージ
		最小	最大	最小	最大			
ハイスайд電流検出								
TSC101	300	2.8	30	4	24	20、50、100	-40～+125	SOT23-5
TSC102	420	2.8	30	3.5	5.5	調整可能	-40～+125	TSSOP8、S08
TSC103	360	2.9	70	2.7	5.5	20、25、50、100	-40～+125	TSSOP8、S08
TSC2010/2011/2012	1500	-20.0	70	2.7	5.5	20、60、100	-40～+125	MiniS08、S08
TSC210/212/213	100	-0.3	36	2.7	26	200、1000、50	-40～+125	SC70-6、QFN10
TSC200	180	-16	80	2.7	18	20	-40～+125	S08、MiniSo8

品名	説明	技術資料
STEVAL-ISQ007V1	TSC101ベースのハイスайд電流検出アンプ評価ボード	AN2727
STEVAL-ISQ010V1	TSC102ベースのハイスайд電流検出アンプ評価ボード	DB0982
STEVAL-ISQ013V1	TS507ベースのローサイド電流検出	AN3222
STEVAL-ISQ014V1	TSZ121ベースのローサイド電流検出	UM1737
STEVAL-AETKT1V2	高電圧双方向電流検出アンプ用評価キット	DB4277

## ST Op Ampsモバイルアプリ

ST Op Ampsアプリ(ST-OPAMPS-APP)は、スマートフォンやタブレット向けに無料で提供されているオールインワンの設計ツールキット兼スマート・セレクトです。

STのオペアンプ、コンパレータ、電流検出、電力、高速アンプのポートフォリオの中から、お客様のアプリケーションに最適な製品を選択できます。

このアプリを使用すれば、電気的パラメータをソート、比較、フィルタ処理したり、インタラクティブな回路図を用いたスマート・コンポーネント値の計算ツールを使用したりできます。さらに、競合製品を相互参照できるツールを使用して検索したり、外出中でも3Dパッケージ・データや製品データシートにアクセスしたりできます。

ST Op Ampsアプリは、Google PlayとApp Storeから入手できます([www.st.com/opamps-app](http://www.st.com/opamps-app))。



## アナログ & デジタル入力IC

最新の制御システムは非常に複雑なアプリケーションです。モジュールの密度を高めるため、またはモジュールを物理的に小型化するために、設計で完全統合型ソリューションを可能な限り多く使用するのが現在の傾向です。

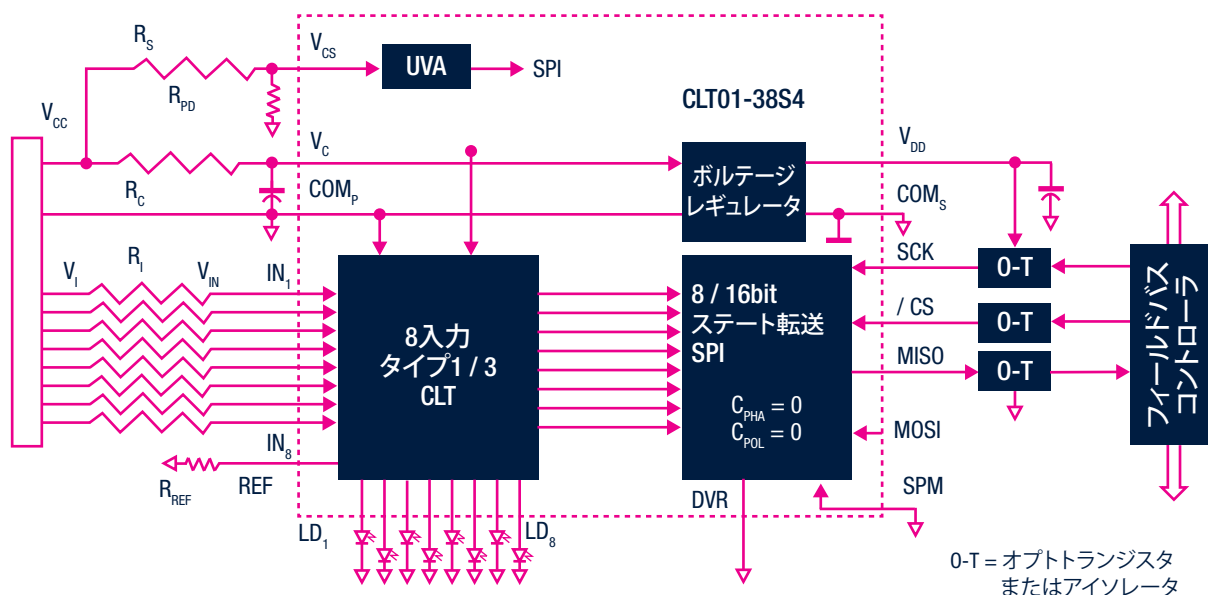
いずれの目的においても、モジュールの総消費電力に関する要件はより厳しくなります。

電流制限終端素子 (CLT) 製品は、産業およびビル・オートメーション・システムで使用するデジタル入力モジュールや測距センサ・インタフェース向けに設計されたインテリジェントな保護終端素子の新シリーズです。今日の設計者は、容量単位あたりのI/O数やI/Oインタフェース機能を増やすという課題に直面しています。

CLTシリーズは、以下の規格に従ったEMC準拠の極めて堅牢なソリューションを提供します。

- IEC 61000-4-5 (サージ) : 1kV
- IEC 61000-4-2 (ESD) : 15kV
- IEC 61000-4-4 (EFTバースト) : 4kV

CLT01-38S4を含むCLT製品では、堅牢性も重要な要素です。CLT01-38S4は、IEC 61131-2に準拠したあらゆるタイプのセンサ (電流が2.35mAに制限されたタイプ1 / 3、およびセンサあたり2つの入力と適切な $R_{REF}$ を使用するタイプ2) と共に動作します。



	CLT3-4BT6	PCLT-2AT4	SCLT3-8	CLT01-38	CLT03-2Q3	CLT03-1SC3
入力数	4	2	8	8	2	1
入力 (IEC 61131-2)	タイプ1 / 3	タイプ1 / 2 / 3	タイプ1 / 2 / 3	タイプ1 / 2 / 3	タイプ1 / 3	タイプ1 / 3
出力タイプ	絶縁型	絶縁型、非絶縁型	絶縁型、非絶縁型 SPIシリアル転送	絶縁型、非絶縁型 SPIシリアル転送	絶縁型、 非絶縁型	絶縁型、 非絶縁型
出力ドライブ	光トランジスタ	光トランジスタ、 CMOS互換	光トランジスタ、 電磁アイソレータ CMOS互換	光トランジスタ、 電磁アイソレータ、 CMOS互換	光トランジスタ、 電磁アイソレータ、 CMOS互換	光トランジスタ、 電磁アイソレータ CMOS互換
入力電流リミッタ	2.8mA	2.5~7.5mA	2.35mA	2.35mA	4mA	4mA
電流誤差	25%	18%	10%	10%	23%	23%
フロントエンド LEDステータス	あり (タイプ1使用の場合)	あり	あり	あり	なし	なし
サージレベル	1kV以上	タイプ3:1kV タイプ2:0.5kV	1kV以上	1kV以上	1kV以上	1kV以上
ESDレベル	8kV	15kV	15kV	15kV	2kV	2kV
パッケージ	TSSOP-20	TSSOP-14	HTSSOP-38 QFN 7 x 7	HTSSOP-38 QFN 7 x 7	QFN-16L 2 x 4	SOT23-8L
入力データレート	10Kbit/秒	10Kbit/秒	40Kbit/秒	400Kbit/秒	70Kbit/秒	70Kbit/秒
アプリケーションノート	AN2527	AN2482	AN2846およびAN3031	AN4625		
評価ボード	STEVAL-IFP008V1	STEVAL-IFP004V1	STEVAL-IFP007V1、 STEVAL-IFP030V1	STEVAL-IFP023V1、 STEVAL-IFP031V1、 X-NUCLEO-PLC01A1	STEVAL-IFP035V1	

**X-NUCLEO-PLC01A1**は、CLT01-38SQ7とVNI8200XPをベースとするSTM32 Nucleo向け産業用入出力拡張ボードです。Arduino UNO R3コネクタと互換性があり、わずか数ステップでシンプルなPLC（プログラマブル・ロジック・コントローラ）として使用できます。

このボードは、一連の診断LEDとアクティビティLEDを搭載しているため、アプリケーションのデバッグが容易になります。X-NUCLEO-PLC01A1をX-CUBE-PLC1ソフトウェア・パッケージと共に使用すると、基本的な一連のPLC動作を実行するボードのICを迅速に評価できます。

X-NUCLEO-PLC01A1は、個々の製品をその製品のすべての仕様に対して評価するためのボードではありません。CLT01-38SQ7により、産業機器の動作条件で保護機能と絶縁機能が提供され、8つの各入力チャネルに対する「エネルギーレス」ステータスが表示されるため、電力消費を最小限に抑えることができます。IEC61000-4-2 (8kVおよび15kV) の試験基準を満たすことが必要な環境向けの設計となっています。



## インテリジェント・パワー・スイッチによるデジタル出力

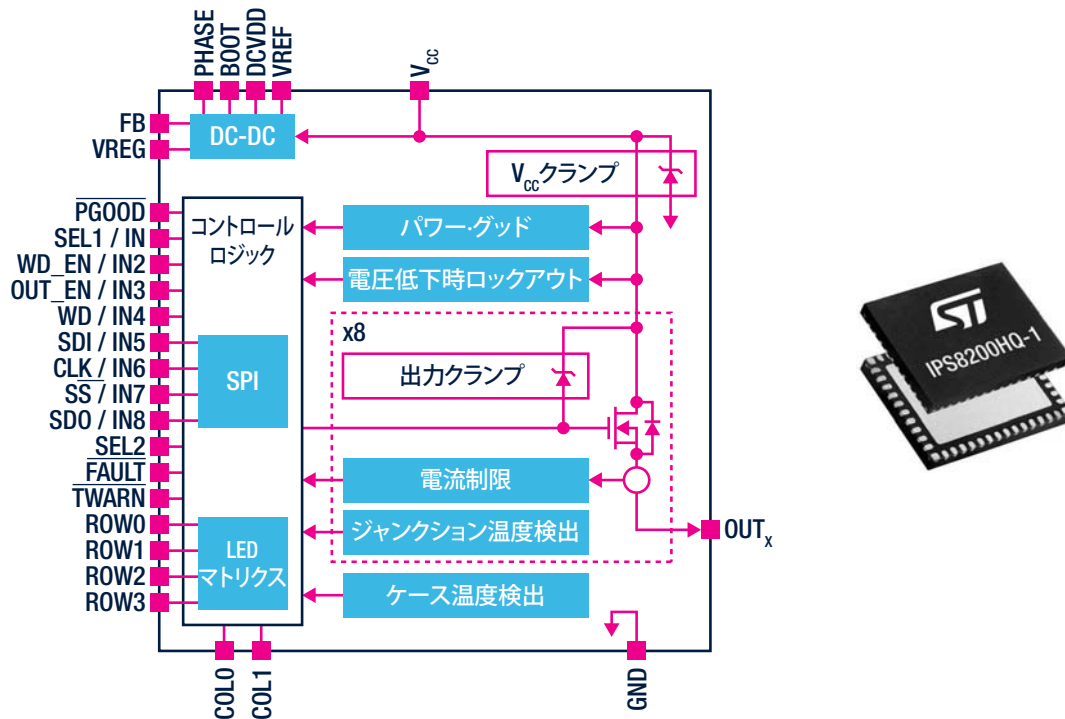
STは、制御セクション（論理インタフェース、ドライバ、プロテクション）とパワー段を集積した、ハイサイド設定とローサイド設定向けのインテリジェント・パワー・スイッチ（IPS）シリーズを提供しています。

IPSは、内蔵のバイポーラ、マルチパワーBCD、およびVIPower®M0の各技術をベースにし、これらの技術によって、システムの信頼性向上、部品数の削減、省スペース、保護機能の内蔵を実現しています。パワー・パッケージ（PowerSO-36、PowerSSO36、PowerSSO24、PowerSSO12、HTSSOP20など）が持つ高い熱容量によって、外付けフリーホイールダイオードなしで誘導性負荷が駆動される場合に、高エネルギー・パルスを吸収できます。

技術の進化により、IPS製品の小型化が進み、鉛を含まない小型のプラスチック・フラット・パッケージ（CSP、DFN、QFN）で提供されるため、薄型PLCモジュールなどのサイズが重要なアプリケーションに対応できます。

以下のブロック図は、8チャンネルIPSの小型ラインおよびハイレンド機能の広範なファミリに属するSTの主要製品の1つを示しています。

### 代表的な8チャンネル・インテリジェント・パワー・スイッチのアーキテクチャ（IPS8200HQ / IPS8200HQ-1）



IPS8200HQとIPS8200HQ-32は、小型のQFN 8 x 6 x 0.9mm 48Lパッケージで提供される8チャンネル・ハイサイド・スイッチです。

これらのICは、電流制限保護の内部設定が異なり（チャンネルあたり、IPS8200HQは0.7A、IPS8200HQ-1は1.0A）、一端を接地した状態で、あらゆる種類の負荷を駆動するように設計されています。出力段には、室温での代表的な $R_{DS(on)}$ が110mΩのNチャンネル・パワーMOSFETが使用されています。

チップのロジック側に、パラレルまたはSPIの選択が可能なインタフェース（ICコマンドおよび制御診断用の8 / 16bit SPIインタフェース）が内蔵されています。

アクティブ・チャンネル電流制限と、チャンネルごとのサーマル・シャットダウン機能およびオート・リスタート機能を組み合わせることで、ICを過負荷から保護しています。

専用の診断ピンにより、 $V_{CC}$ レール上の無効な電圧範囲（PGOODピン）、ケースの過熱（TWARNピン）、SPIの障害またはジャンクションの過熱（FAULTピン）を検出して報告します。

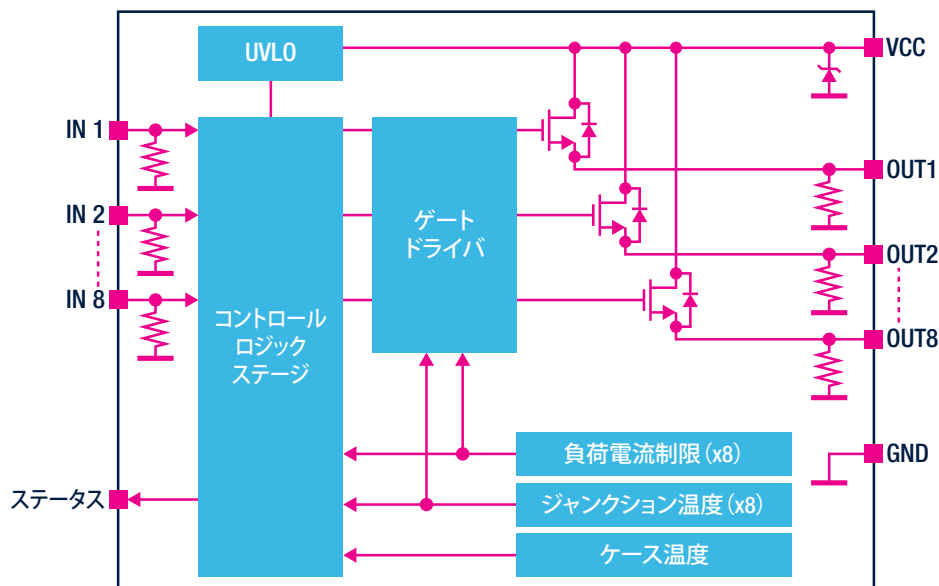
内部LEDマトリックス・ドライバ回路（4行2列）により、8つの出力チャンネルの各ステータスを視覚的に表示します。

出力段	品名 (RPN)	出力 チャネル	出力電流 / Chn (Inom) (A)	代表RDS(on) (Ω)	最大電源電圧 (V) AMR	最小動作電源電圧範囲 (V)	パッケージ
ハイサイド	TDE1747	1	< 0.5		60	8	SO-14
	TDE3247	1	< 0.5		36	8	SO-14
	IPS161H	1	0.5	0.06	65	8	PowerSS012
	IPS161HF <sup>1</sup>	1	0.5	0.06	65	8	PowerSS012
	L6375S	1	0.5	0.4	50	8	SO-8
	L6377	1	0.5	0.4	50	8	SO-14
	TDE1897R	1	0.5	0.4	50	18	SO-20
	TDE1898C	1	0.5	0.4	50	18	SO-20
	TDE1798DP	1	0.5		50	6	mini-DIP8
	IPS1025H	1	2	0.012	65	8	PowerSS0-24 / QFN48L 8 x 6
	IPS1025HF <sup>1</sup>	1	2	0.012	65	8	PowerSS0-24 / QFN48L 8 x 6
	VN540SP-E	1	2	0.05	45	10	PowerSO-10
	IPS160H	1	2	0.06	65	8	PowerSS012
	IPS160HF <sup>1</sup>	1	2	0.06	65	8	PowerSS012
	VN751PT	1	2	0.06	45	5.5	PPAK
	VN751S	1	2	0.06	45	5.5	SO-8
	L6370	1	2	0.1	50	9.5	PowerSO-20
	IPS1025H-32	1	5	0.012	65	8	PowerSS0-24 / QFN48L 8 x 6
	VNI2140J	2	1	0.08	45	9	PowerSS012
	IPS2050H	2	2	0.025	65	8	PowerSS0-24 / QFN48L 8 x 6
	IPS2050H-32	2	5	0.025	65	8	PowerSS0-24 / QFN48L 8 x 6
	VNQ860-E	4	< 0.5	0.27	41	5.5	SO-20
	VNQ860SP-E	4	< 0.5	0.27	41	5.5	PowerSO-10™
	VNI4140K	4	0.5	0.08	41	10.5	PowerSS0-24
	IPS4140HQ <sup>3</sup>	4	0.5	0.08	41	10.5	QFN48L 8 x 6
	VN330SP-E	4	0.5	0.2	45	10	PowerSO-10
	VN340SP-E	4	0.5	0.2	45	10	PowerSO-10
	L6376	4	0.5	0.64	50	9.5	PowerSO-20
	VNI4140K-32	4	1	0.08	41	10.5	PowerSS0-24
	IPS4140HQ-1 <sup>3</sup>	4	1	0.08	41	10.5	QFN48L 8 x 6
	VN340SP-33-E	4	1	0.2	45	10	PowerSO-10
	VNI8200XP	8	0.5	0.11	45	10.5	PowerSS0-36
	VN808-E	8	0.5	0.15	45	10.5	PowerSO-36
	VN808CM-E	8	0.5	0.16	45	10.5	PowerSO-36
	IPS8160HQ	8	0.5	0.16	45	10.5	QFN48L 8 x 6
	IPS8160HQM	8	0.5	0.16	45	10.5	QFN48L 8 x 6
	IPS8200HQ	8	0.5	0.11	45	10.5	QFN48L 8 x 6
	IPS8160HQ-1	8	1	0.16	45	10.5	QFN48L 8 x 6
	VNI8200XP-32	8	1	0.11	45	10.5	PowerSS0-36
	IPS8200HQ-1	8	1	0.11	45	10.5	QFN48L 8 x 6
	VN808-32-E	8	1	0.15	45	10.5	PowerSO-36
	VN808CM-32-E	8	1	0.16	45	10.5	PowerSO-36
絶縁ハイサイド	ISO8200AQ	8	0.5	0.12	45	10.5	QFN 9 x 11
	ISO8200B	8	0.5	0.12	45	10.5	PowerSO-36
	ISO8200BQ	8	0.5	0.12	45	10.5	QFN 9 x 11
	ISO808	8	0.5	0.125	45	9	POWER-S036 / QFN 9 x 11
	ISO808A	8	0.5	0.125	45	9	POWER-S036 / QFN 9 x 11
	ISO808-1	8	1	0.125	45	9	POWER-S036 / QFN 9 x 11
	ISO808A-1	8	1	0.125	45	9	POWER-S036 / QFN 9 x 11
ハイサイド / ローサイド	TDE1708DFT <sup>2</sup>	1	< 0.5		50	6	DFN 8L 4 x 4
	TDE1707 <sup>2</sup>	1	0.5		50	6	SO-8
ローサイド	IPS4260L	4	0.5	0.26	55	8	HTSSOP-20
プッシュプル	L6374FP	4	< 0.5	4	50	10.8	SO-20

注記: 1. タイプC(またはD)クラス3のインタフェースが必要なSILアプリケーションに適しています  
2. TDE1707およびTDE1708DFTは、あらゆるタイプの産業用検出器に適合するように開発されたIPSです。  
これらの製品は、誘導式、容量式、超音波式、または光学式検出器と組み合わせることができ、3線式ネットワークのハイサイドまたはローサイドドライバ設定で使用できます  
3. 開発中



## 代表的な8チャンネル・インテリジェント・パワー・スイッチのアーキテクチャ (IPS8160HQ / IPS8160HQ-1)



IPS8160HQとIPS8160HQ-32は、小型のQFN 8 x 6 x 0.9mm 48Lパッケージで提供される8チャンネル・ハイサイド・スイッチです。

10.5V～36Vの動作電圧範囲、異なる出力電流（チャンネルあたり、IPS8160HQは0.7A、IPS8160HQ-1は1.0A）、低消費電力（RDS(on):室温で160mΩ/ch）に加えて、パワーMOSFETは完全に保護された出力段を備えているため、これらのICは産業機器の高負荷の駆動に適しています。

チャンネルごとの過負荷（OVL）保護とジャンクション過熱（OVT）保護により、回路の損傷を防ぎます。

さらに、過電圧保護、電圧低下時のロックアウト（UVLO）、短絡保護、出力電流制限、過熱障害診断ピンも備えています。

同製品は主に、プログラマブル・ロジック・コントローラ（PLC）、自動販売機、産業機器用PCペリフェラルI/O、コンピュータ数値制御（CNC）装置、一般的なハイサイド・スイッチなどに最適です。

### 国際規格

IPS製品は、低電圧アプリケーション（最大60V）のあらゆる種類の負荷を安全に駆動するように設計され、ステータス / 入力信号を用いてマイコンの送受信データを処理します。IPS製品は、EMCおよびPLC機器に関する以下の国際規格に準拠するように設計されています。

- IEC 61000-4-4（電気的高速過渡現象 / バースト）
- IEC 61000-4-2（ESD、接触 / 気中放電イミュニティ試験）
- IEC 61000-4-5（サージ試験イミュニティ基準）
- IEC 61000-4-6（電流注入試験）
- IEC 61131-2（プログラマブル・コントローラ / 機器要求事項と試験）

## ガルバニック絶縁型のインテリジェント・パワー・スイッチ (IPS)

ガルバニック絶縁型8チャンネル・ハイサイドスイッチの新しいISO808製品ファミリーが発売されました。この新製品により、現在提供されているISO8200ファミリー (ISO8200B、ISO8200BQ、ISO8200AQ) を含むIPSポートフォリオが拡充されます。

新しい製品ファミリーでは、ISO808、ISO808A、ISO808-1、ISO808A-1は堅牢なPowerSO36パッケージで提供され、ISO808Q、ISO808AQ、ISO808Q-1、ISO808AQ-1の各製品は、QFNパッケージで提供されます。

いずれのICも、プロセス・ステージおよびコントロール・ロジック・ステージとして、VCCおよびVDDという2つの独立したガルバニック絶縁型電圧ドメインを内蔵しています。コントロール・ロジック・ステージは、5Vまたは3.3V (TTL / CMOS) レールによって供給できます。2つのステージは、ST独自のプロトコル (ノイズ耐性を最大化するRF通信) を使用して、ガルバニック絶縁チャンネル経由で通信します。

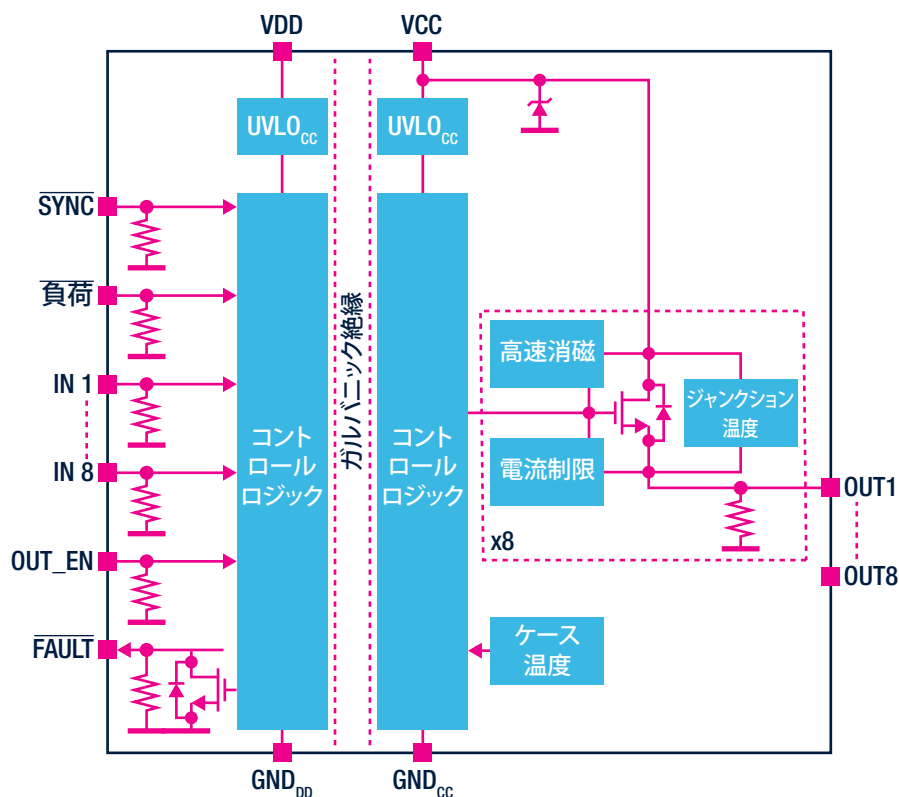
充実した診断機能と保護機能については、ICデータシートをダウンロードしてご覧ください。

絶縁型IPS製品ファミリーのISO8200およびISO808は、絶縁特性や試験に関する以下の国際規格に準拠しています。

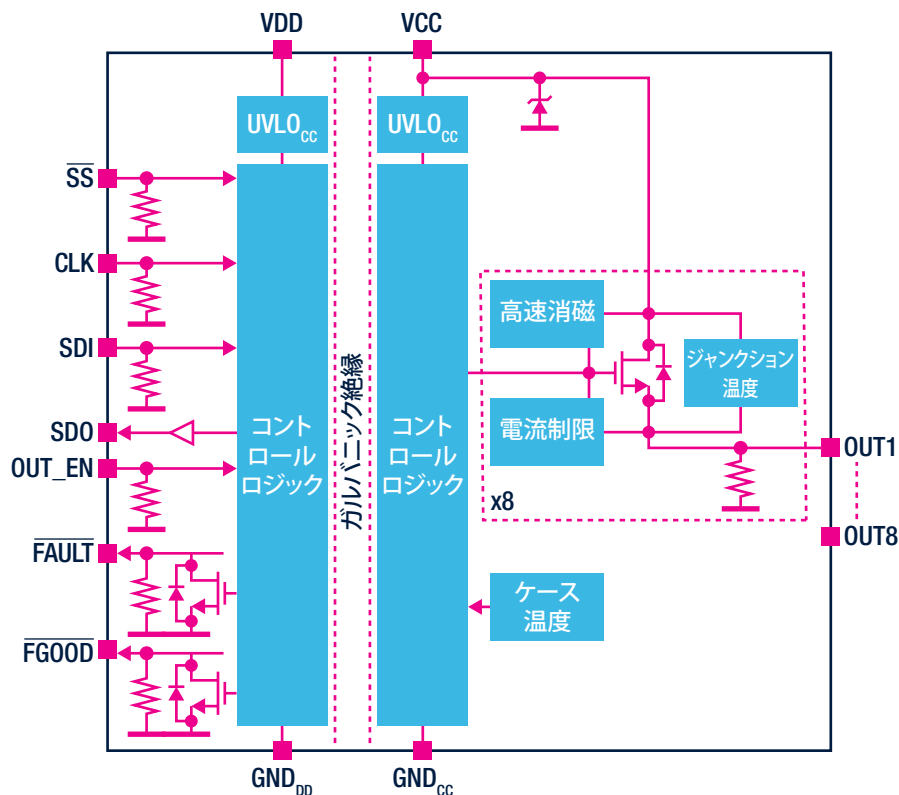
- UL 1577 (絶縁電圧)
- IEC 61000-4-8 (電源周波数磁界イミュニティ試験)
- IEC 60747-5-2 (光電子素子特性)
- VDE V 0884-11に準拠したI/O安全制限
- UL 508 (産業制御機器の安全規格)



パラレル版のブロック図



SPI版のブロック図

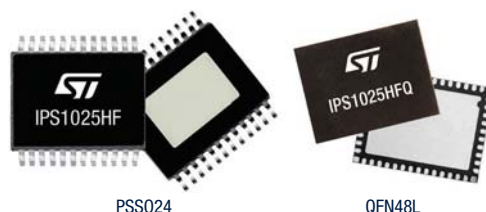
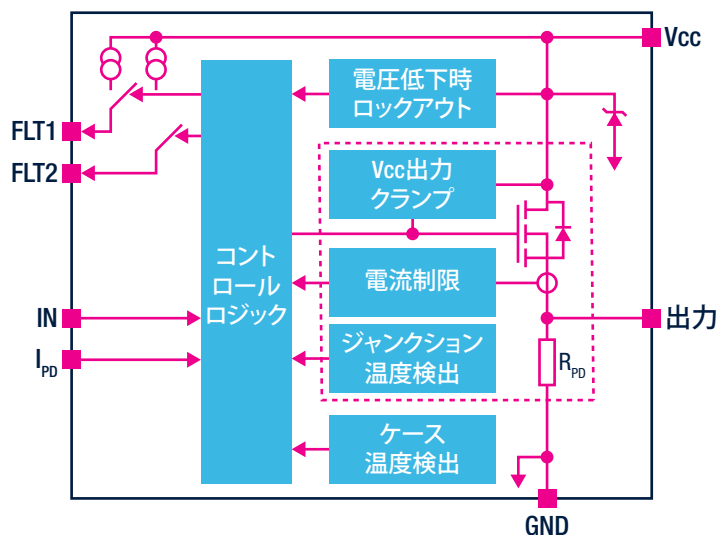


## IPS 60V - 安全度水準に適合

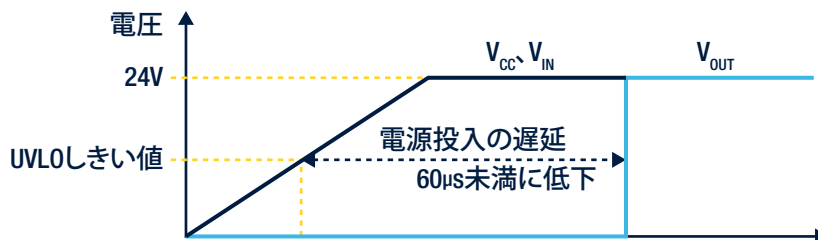
最大60Vの動作電源電圧範囲、内蔵保護機能（過負荷や過熱など）、および拡張診断機能を備えた新しいシングル・ハイサイド・スイッチ・ファミリのIPS1025H、IPS1025H-32、IPS1025HF（PSS024で提供）、およびIPS1025HQ、IPS1025HQ-32、IPS1025HFQ（QFN48L 8 x 6mmパッケージのオプションに相当）は、安全なシステムを設計するための堅牢性と機能を提供します。

出力段には、室温での代表的な $R_{DS(on)}$ が12.5mΩのNチャネル・パワー・MOSFETが使用され、高いエネルギー効率と低い熱損失を実現します。

また、内蔵の診断機能により、出力での過負荷とジャンクションの過熱に対して個別信号を出力できるほか、ケース温度の過熱を検知する温度センサも搭載されています。同製品は、ESDに関するIEC 61000-4-2 ESD、高速過渡現象に関するIEC 61000-4-4、およびサージ・イミュニティに関するIEC 61000-4-5の各規格に準拠しています。

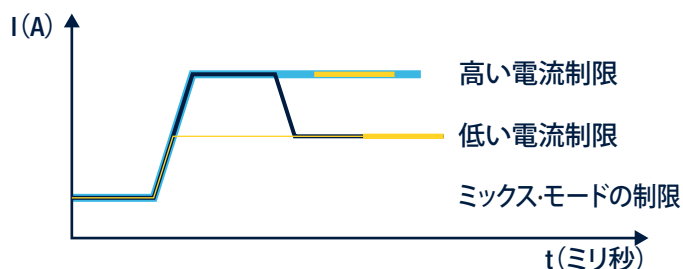


IPS1025HFおよびIPS1025HFQは、電源投入時の遅延時間が60μs未満のため、安全度水準（SIL）クラス3アプリケーションのインタフェース・タイプC / Dの規格要件を満たすことができます。

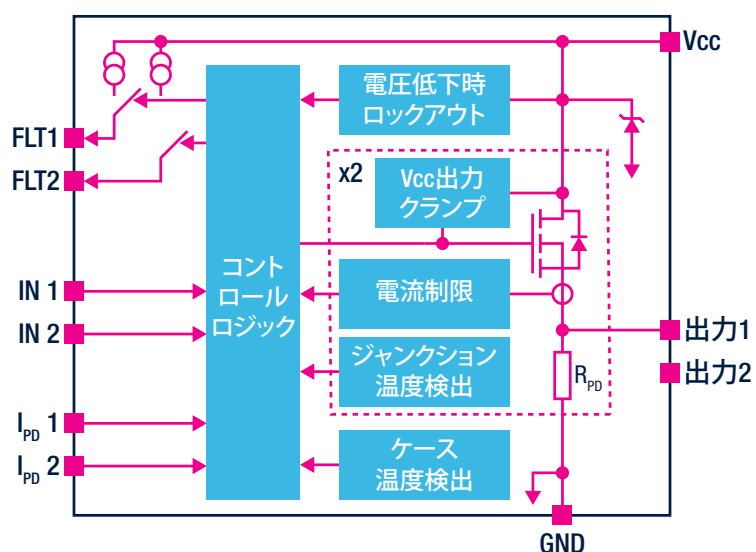


IPS1025ファミリは、スマート負荷管理と呼ばれる独自のアクティブ電流制限制御機能を実装しています。この機能では、過負荷状態で電流制限を管理するための2つの設定可能な動作モードが提供されます。アクチュエータをオンにしたときに突入電流が発生した場合（容量性負荷、フィラメント電球など）や、アクチュエータやその配線に障害が発生した場合（過負荷、短絡など）は常に、スマート負荷管理が実行されます。

この機能は、電流制限レベルの設定に依存します。IPS1025H/HQおよびIPS1025HF/HFQは2.4Aまでの負荷電流に適しており、IPS1025H-32/HQ-32は5.6Aまでの負荷電流に適しています。



また、デュアル・チャンネル・ハイサイド・スイッチは、次の製品と共に提供されています:IPS2050H/IPS2050H-32 (PowerSSO-24パッケージに内蔵)、およびIPS2050HQ/IPS2050HQ-32 (QFN48L (8 x 6 x 0.9mm) パッケージに内蔵)。出力段には、室温での代表的な $R_{DS(on)}$ が25m $\Omega$ のNチャンネル・パワー・MOSFETが使用されています。



## MEMSモーション・センサ

STのモーション・センサ・ポートフォリオには、加速度センサ、ジャイロセンサ、デジタル・コンパス、慣性モジュールが含まれています ([www.st.com/mems](http://www.st.com/mems))。ポートフォリオの特徴は以下のとおりです。

- ディスクリット・ソリューションから完全統合型ソリューションまで、あらゆる設計ニーズに対応する高性能かつ高精度な独自のセンサ・ポートフォリオ
- コスト競争力のあるソリューション、製品化までの時間短縮、および安定供給を実現する大量生産能力
- 多軸センサ・システムの精度を向上させる高性能センサ・フュージョン。屋内ナビゲーション、位置情報に基づくサービスや産業制御など、要件が厳しい新しいアプリケーションを実現
- モバイル、ポータブル、ゲーム、コンシューマ、車載、医療、産業などのさまざまなアプリケーション分野で検証済みの高品質製品
  - ロボットとオートメーション (加速度センサ、ジャイロセンサ)
  - 予知保全
  - ホイール・エンコーダや自己バランス・ロボットの精度を向上させる慣性ナビゲーション
  - 産業用機器や交通機関の状態モニタリング (高G加速度センサ)
  - アセットや荷物の追跡とモニタリング (高G加速度センサ、ジャイロセンサ)
  - 衝撃検出とロギング
  - ビルや構造物のモニタリング (加速度センサ)
  - 振動や傾斜のモニタリング
  - 環境騒音レベルの検出 (マイクロフォン)
  - ドリル (加速度センサ、ジャイロセンサ)
  - 傾斜検出



品名	最大測定範囲	ノイズ密度 (代表値)	パッケージ・サイズ (mm)	主な特徴
加速度センサ				
IIS2DLPC	±2、±4、±8、±16g	90µg/√Hz	2 x 2 x 0.7 LGA-12	産業アプリケーション向けの高性能・高汎用性・超低消費電力の3軸加速度センサ
IIS2ICLX	±0.5、±1、±2、±3	15µg/√Hz	5 x 5 x 1.7 LGA-16	高精度・高分解能・低消費電力の2軸デジタル傾斜計 (機械学習コア内蔵)
IIS3DHC <sup>1</sup>	±2.5g	45µg/√Hz	5 x 5 x 1.7 LGA-16	高分解能・高安定性の3軸デジタル傾斜計
IIS3DWB	±2、±4、±8、±16	60µg/√Hz	2.5 x 3 x 0.86 LGA-14	超広バンド幅・低ノイズの3軸デジタル振動センサ
慣性測定ユニット				
ISM330ISN	±2、±4、±8、±16g ±125、±250、±500、±1000、±2000dp	75µg/√Hz (アクセル) 0.0038°/s/√Hz (ジャイロ)	2.5 x 3 x 0.83 LGA-14	iNEMO慣性モジュール: 産業アプリケーション向けのデジタル出力を備えた3軸加速度センサと3軸ジャイロセンサは、STのNanoEdge AI Studio (オンセンサ学習機能を使用して誰でも簡単に機械学習ライブラリを作成できる優れたツール) によって生成された機械学習ライブラリを実行できます
ISM330D				
ISM330IS HCX	±2、±4、±8、±16g ±125、±250、±500、±1000、±2000dps	3.4mdps/√Hz	LGA-14L (2.5 x 3.0 x 0.83mm)	iNEMO慣性モジュール: ISPU (インテリジェント・センサ処理ユニット) を内蔵した、常時動作が可能な3軸加速度センサと3軸ジャイロセンサ
地磁気センサ				
IIS2MDC	±50 Gauss	3mG rms	2 x 2 x 0.7 LGA-12	高精度・超低消費電力の3軸デジタル出力地磁気センサ

上表に記載のセンサはすべて、10年間の長期製品供給保証の対象製品です。

注記: このセンサはX-NUCLEOでは評価できません

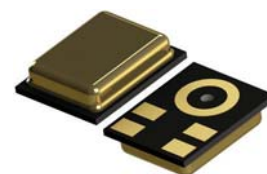
## 環境センサ

STは、大気圧センサ、マイクロフォン、温度センサなど、さまざまな環境センサを提供しています。これらのセンサは、過酷な環境条件下においても性能を最適化する専用の機械構造を基盤としています。



品名	最大測定範囲	精度 (代表値)	パッケージサイズ (mm)	主な特徴
大気圧センサ				
ILPS22QS	2種類の最大 測定範囲に対応 (4,060hPaまで 選択可能)	0.5hPa (絶対圧)	HLGA-10L (2.0 x 2.0 x 0.73mm)	1260hPaと4060hPaの2種類の最大測定範囲を備え、 Qvar静電センサを搭載した絶対圧デジタル出力大気圧センサ
ILPS28QSW			CCLGA-7L 2.8 x 2.8 x 1.95mm	1260hPaと4060hPaの2種類の最大測定範囲を備え、 Qvar検出チャネルを搭載し、耐水パッケージで提供される 絶対圧デジタル出力大気圧センサ
温度センサ				
STLM20	-55～130℃	精度:25℃で最大1.50℃ (±0.5℃代表値)	1 x 1.3 x 0.5 UDFN-4L 2 x 2.1 SOT323-5L	超低電流2.4V精密アナログ温度センサ
STTS22H	-40～125℃	精度:最大±0.5℃ (-10～+60℃) 最大±1℃ (-40～+125℃)	2 x 2 x 0.55 UDFN-6L	低電圧・超低消費電力・精度0.5℃のI <sup>2</sup> C / SMBus 3.0温度センサ
STTS751	-40～125℃	精度:最大±1.5℃ (0～+85℃) 最大±2.5℃ (-40～+125℃)	2 x 2 x 0.5 UDFN-6L 2.9 x 2.8 SOT323-6L	2.25V低電圧ローカル・デジタル温度センサ

**MEMS技術をベースとするマイクロフォン**は、優れたオーディオ品質と忠実度を実現します。従来のエレクトレット・マイクロフォンと比較して、機械的振動、温度変化、電磁干渉の影響を受けにくいという特徴があります。産業用途では、環境騒音を測定するアプリケーションや、機器の故障状態を早期に検出 (パターン検出) するアプリケーションに適している場合があります。



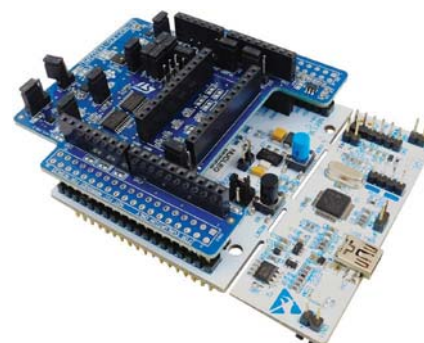
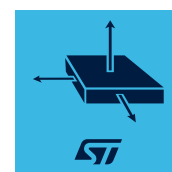
品名	ポート	パッケージサイズ (mm)	電源電圧 (V)	SNR (dB)	感度 (dBV)	AOP (dB SPL)	消費電流 (μA)	主な特徴
IMP23ABSU	ボトム	3.5 x 2.65 x 0.98	1.6~3.6	64	-38 ± 1	130	120	シングルエンド・アナログ・ボトム・ポート高性能MEMSマイクロフォン。超音波分析や予知保全のアプリケーションに対応する最大80kHzの周波数応答
IMP34DT05	トップ	4 x 3 x 1	1.6~3.6	64	-26 ± 3	122.5	650	強力なESDプロテクション、高いSNRとアコースティック・オーバーロード・ポイントを備えたデジタル (PDM) トップ・ポートMEMSマイクロフォン

## センサ用評価ボード

STEVAL-MKI109V3は、STのすべてのセンサに対応し、STのすべてのセンサを評価できるデフォルトの評価ツールです。

一方、X-NUCLEO-IKS02A1は、慣性センサと環境センサの評価とソフトウェア・チューニングのためのSTM32 Nucleo拡張ボードです。このボードは、Arduino UNO R3コネクタのレイアウトと互換性があり、インダストリアル・グレードの製品向けに設計されています。

X-NUCLEO-IKS02A1は、I<sup>2</sup>Cピンを介してSTM32マイコンと接続されます。デフォルトのI<sup>2</sup>Cポートは変更可能です。





## X-CUBE-MEMS

X-CUBE-MEMS1は、STM32マイコンで動作するSTM32Cube向けソフトウェア拡張パッケージです。センサを認識し、温度 / 湿度 / 大気圧 / モーションデータを収集するドライバが含まれています。

STM32Cubeソフトウェア・テクノロジーに基づいて構築されているため、さまざまなSTM32マイコン間で簡単に移植できます。

また、STM32 Nucleo開発ボードに接続されたX-NUCLEO-IKS01A2 / X-NUCLEO-IKS01A3 / X-NUCLEO-IKS02A1拡張ボードで動作するドライバのサンプル実装が付属しています。

X-CUBE-MEMS1は、さまざまなサンプル・アプリケーションや高度なモーション・ライブラリを提供します。MotionAC加速度センサ補正、MotionAD航空機モード判定、MotionARアクティビティ検出、MotionATアクティビティ時間計測、MotionAW腕時計型アクティビティ検出、MotionCPリアルタイム・キャリー・ポジション、MotionDI動的傾斜計、MotionECリアルタイム電子コンパス、MotionFAフィットネス・アクティビティ、MotionFDリアルタイム落下検出、MotionFXセンサ・フュージョン、MotionGCジャイロセンサ補正、MotionGRリアルタイム・ジェスチャ認識、MotionIDモーション強度検出、MotionMC地磁気センサ補正、MotionPEリアルタイム姿勢検出、MotionPMリアルタイム歩数計ライブラリ、MotionPWリアルタイム腕時計型歩数計、MotionSD立位 / 着席検出、MotionTL傾き測定、およびMotionVC垂直コンテキスト・ライブラリが含まれています。

X-CUBE-MEMS1は、以下のセンサを使用するアプリケーションを構築するための包括的なソフトウェアです。

- 温度および湿度センサ: X-NUCLEO-IKS01A2およびX-NUCLEO-IKS01A3向けHTS221
- 大気圧センサ: X-NUCLEO-IKS01A2向けLPS22HB、X-NUCLEO-IKS01A3向けLPS22HH、DIL24インタフェースを介したLPS33HWおよびLPS33K
- 温度センサ: X-NUCLEO-IKS01A3向けSTTS751、およびDIL24インタフェースを介したSTTS22H
- モーション・センサ: X-NUCLEO-IKS01A2向けLSM303AGRおよびLSM6DSL、X-NUCLEO-IKS01A3向けLIS2MDL、LIS2DW12およびLSM6DSO、X-NUCLEO-IKS02A1向けISM330DHCX、IIS2DLPCおよびIIS2MDC、DIL24インタフェースを介したASM330LHH、ISM303DAC、ISM330DLC、LIS2DH12、LSM6DSOX、A3G4250D、AIS2DW12、AIS328DQ、AIS3624DQ、H3LIS331DL、LIS3MDL、LSM6DSR、LSM6DSRX、LSM6DSO32およびIIS2ICLX
- オーディオ・センサ: X-NUCLEO-IKS02A1向けIMP34DT05

グラフィカル・ユーザ・インタフェースUnicLeo-GUIに対応し、センサデータの表示と出力設定が可能です。

NUCLEO-F401RE、NUCLEO-L152RE、NUCLEO-L476RGまたはNUCLEO-L073RZ開発ボードに接続されたX-NUCLEO-IKS01A2 / X-NUCLEO-IKS01A3 / X-NUCLEO-IKS02A1ボード上のサンプル実装を利用できます。

高度なモーション・ライブラリとさまざまなサンプル・アプリケーションが用意されています。

STM32CubeMXに対応し、STM32CubeMXからダウンロードしてSTM32CubeMXに直接インストールできます。

STM32Cubeと自由に使いやすいライセンス条件により、STM32ファミリのさまざまなマイコン間で簡単に移植できます。

## FP-AI-PREDMNT2

FP-AI-PREDMNT2は、STWINをIoTエッジ・ノードとしてプログラムし、クラウドに接続し、センサデータを取得して処理し、処理結果をDSH-PREDMNTクラウド・ダッシュボードに送信できるSTM32Cubeファンクション・バックです。6kHzまでの低バンド幅を使用した3軸デジタル加速度センサの高度な時間および周波数領域信号処理・解析を行う専用アルゴリズムが含まれています。

このファンクション・バックは、NanoEdge™ AI Studioソリューションを使用して設計された状態モニタリング・アプリケーションの実装と開発を素早く開始するのに役立ちます。つまり、FP-AI-PREDMNT2を使用すれば、AIベースの予知保全ソリューションを容易に実現できます (NanoEdge™ AIライブラリの生成はこのファンクション・バックの範囲外です。ライブラリは、NanoEdge™ AI Studioを使用して生成する必要があります)。

FP-AI-PREDMNT2には、大気圧センサ、相対湿度センサ、および温度センサのモニタリングに加え、20kHzまでのアコースティック・エミッション (AE) と80kHzまでの超音波エミッションの分析を確認するオーディオ・アルゴリズムも含まれています。

STBLESensorアプリを使用すると、Wi-Fiの認証情報を設定し、クラウド証明書を交換して、ウェブベースのDSH-PREDMNT専用ダッシュボードに接続できます。ダッシュボードでは、アルゴリズムの出力、センサデータ、および機器のステータスを監視したり、ログに記録したりできます。

FP-AI-PREDMNT2は、提案されるSTM32およびST製品と組み合わせて使用すると、潜在的故障の兆候を早期に検出する産業用予知保全アプリケーションを開発できます。

このソフトウェアはSTM32マイコンで実行され、STEVAL-STWINKT1B評価キットに必要なすべてのドライバが内蔵されています。

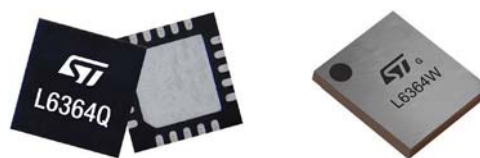
FP-AI-PREDMNT2ファームウェアは、アプリケーション・レベルのモジュール (センサ・マネージャ、デジタル処理ユニットなど) をベースにしています。これらのモジュールは再利用でき、拡張して簡単にカスタム・アプリケーションを構築することもできます。

アプリケーション・モジュールは、最先端の設計パターンを採用しており、低消費電力モードをネイティブでサポートしています。ファンクション・バックは、このソリューションを実現するためにeLooM上に構築されています。eLooMは、STM32を利用した内蔵低消費電力アプリケーション向けに特別に設計された、STM32アプリケーション用の軽量の内蔵オブジェクト指向フレームワークです。



これらのICを使用すれば、専用ケーブルがなくても（標準のM5 / M8 / M12ケーブルおよびコネクタを使用できます）、IO-Linkセンサとアクチュエータは通信できます。レガシーシステムにさえも組み込むことができる高度なソリューションを特徴とし、どのフィールドバスに対しても中立で、P2P通信を維持します。

さらに、IO-Link仕様とSIOモードの要件に基づくバースト試験、サージ試験、ESDイミュニティ試験にも準拠しています。



品名	電源電圧 (V)	V <sub>DD</sub> (V)	出力電流 (A)	I <sub>max</sub> リニアレギュレータ (mA)	テクノロジー	出力チャンネル	入力チャンネル	パッケージ
L6360 (マスタ)	18~32.5	3.3 / 5	0.5	65	MultiBCD	2	2	QFN 26L 3.5 x 5mm
L6362A (デバイス)	7~36	3.3 / 5	0.22	10	MultiBCD	1	1	DFN 12L 3 x 3mm
L6364Q/W (デバイス)	6~35	3.3 / 5	0.25 / 0.5 (結合モード)	50	MultiBCD	2	2	QFN 20L 4 x 4mm CSP 19 2.5 x 2.5mm

評価ボードは、IO産業トランシーバICのL6360、L6362A、およびL6364用が提供されています。以下は、STのすべてのIO-Link通信リファレンス設計ではありません。全リストについては、[www.st.com](http://www.st.com)を参照してください。

オーダーコード	説明	アプリケーションノート またはユーザマニュアル
STEVAL-IDP004V2	L6360をベースとするIO-Linkマスタマルチポート評価ボード	AN5041
STEVAL-IOM001V1	L6360をベースとするIO-Linkマスタ評価ボード (STM32 Nucleo向けST Morphoコネクタ搭載)	UM2414
STEVAL-IDP003V1	L6362AをベースとするIO-Link産業用モジュール式センサボード	AN5041
STEVAL-IOD003V1	L6362AをベースとするIO-Link (PHY) デバイス評価ボード (STM32 Nucleo向けArduinoコネクタ搭載)	UM2424
P-NUCLEO-IOM01M1	L6360製品をベースとするIO-Linkマスタ向けSTM32 Nucleo/バック (IO-Link v1.1 (PHYおよびスタック) 搭載)	UM2421
P-NUCLEO-IOD01A1	L6362A製品をベースとするIO-Linkデバイス向けSTM32 Nucleo/バック (IO-Link v1.1.3 (PHYおよびスタック) と完全互換)	UM2425
X-NUCLEO-IOD02A1	L6364Q製品をベースとする拡張ボードIO-Linkデバイス (IO-Link v1.1 (PHYおよびスタック) と完全互換)	UM2741
P-NUCLEO-IOD02A1	L6364製品をベースとするIO-Linkデバイス向けSTM32 Nucleo/バック (IO-Link v1.1 (PHYおよびスタック) と完全互換)	UM2782
STEVAL-BFA001V2B	L6362AとIO-Linkスタックv.1.1を備えたマルチセンサ予知保全キット	UM2663
P-NUCLEO-IOD04A1	L6364Qトランシーバ、IPS2050H-32電源スイッチ、およびSTM32L073RZをベースとするIO-Linkデバイスアプリケーション向けSTM32 Nucleo/バック	DB5109
STEVAL-IOD04KT1	L6364WデュアルIO-Linkデバイス・トランシーバをベースとする産業用スマートセンサキット	UM2942
STDES-8CHDOUTPT	8チャンネル・デジタル出力L6364 IO-Linkハブ	DB4838
STDES-8CHDINPUT	L6364をベースとする8チャンネル・デジタル入力IO-Linkハブ	DB4843
STDES-8PH7TMG	TMGスタック搭載8ポートIO-Linkマスタ	DB4837
STDES-8PIOLM4P	IOLM4P L6360をベースとする8ポートIO-Linkマスタ	DB4847
STDES-IODLIGHT	L6364をベースとする産業タワー・ライト向けIO-Linkアクチュエータ	DB4841

**STEVAL-IOD04KT1**は、L6364W IO-Linkデュアル・チャンネル・デバイス・トランシーバの機能を活用するリファレンス設計キットです。

このキットは、STEVAL-IOD004V1メイン・ボード（非売品）、STLINK-V3MINIプログラマ / デバッガ・ツール、14ピン・フラット・ケーブル、およびM8～M12の標準産業用コネクタ・アダプタで構成されています。

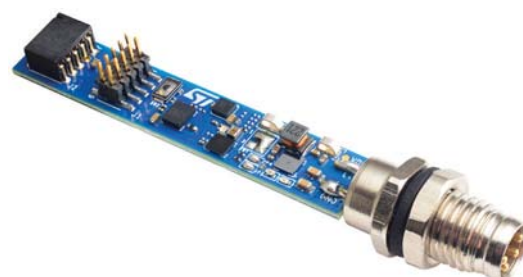
このキットは、最新の産業用スマート・センサとして機能し、マスタIO-Linkハブ（または適切なPLCインタフェース）に接続されます。

マイコン、センサ、その他のロジック・デバイスの電源は、L6364Wに内蔵されているDC-DCコンバータ・コントローラから供給されます。

内蔵のSTM32G071EBマイコンは、IO-Link通信を制御するIO-Linkデモ・スタックv.1.1、およびL6364WトランシーバとMEMS産業用センサ（iNEMO慣性モジュールのISM330DHCXと3軸デジタル出力地磁気センサのIIS2MDC）を管理するソフトウェア・コードを実行します。

小型CSPパッケージのL6364WとSTM32G071EBにより、非常に小さいサイズのメイン・ボード（45.8 × 8.3mm）を実現しました。

通常動作時は、キットに同梱されているアダプタとM8コネクタを使用してメイン・ボードをIO-Linkマスタに接続します。





### BlueNRG-1およびBlueNRG-2:超低消費電力のBluetooth® Low Energyシステム・オン・チップ

STのBlueNRG Bluetooth® Low Energy (BLE) システム・オン・チップ・ソリューションは、32bit Arm® Cortex® -M0をベースにしています。低消費電力、拡張可能なGPIOピン、高い無線性能、大容量の内蔵メモリを備え、Bluetooth® 5.3認証を取得しています。さらに、最新のBLEスタックには、最先端のセキュリティとプライバシー通信、より高速なデータ転送も追加されています。BlueNRGシステム・オン・チップは、産業オートメーションにおけるケーブル交換、予知保全アプリケーション、リモート監視機能のためのセンサとのシームレスな接続に最適なソリューションを実現します。

評価とプロトタイプ作成に利用できる評価プラットフォームが提供されています (オーダー・コード: STEVAL-IDB007V2、STEVAL-IDB008V2、STEVAL-IDB009V1)。

#### 特徴

- 最先端のセキュリティおよびプライバシー機能
- データ長を拡張してデータ転送を高速化
- バッテリー寿命を延長
- 堅牢で信頼性の高いRF接続
- 以下を提供するフル機能SDK
  - テンプレート、サンプル、iOS / Androidアプリ
  - 高レベル抽象化レイヤAPI (BLEの専門知識は不要)
  - リアルタイム・デバッグ機能
  - IAR、Keilのサポート

#### 利点

- シングルコア、超低消費電力の32bit Arm® Cortex® -M0
- 最大256KBのFlashメモリ
- 24KBの超低リークRAM (完全なデータ保持機能付き)
- 最高+105°Cの動作温度範囲
- 超低消費電力、SLEEPモード時の消費電流は1μA未満
- スリープ / アクティブの超高速切り替え
- 最大+8dBmの出力
- デジタルMEMSマイク接続用PDMインタフェース内蔵
- バッテリー・モニタと温度センサ内蔵
- DC-DC降圧コンバータとリニア・レギュレータ内蔵
- 10bit分解能のA/Dコンバータ・アナログ・フロント・エンド内蔵
- 最大15本 (QFN32/パッケージ) または最大26本 (QFN48/パッケージ) のGPIO
- QFN32 (5 x 5 x 1mm、ピッチ0.5mm)、WLCSP34 (2.66 x 2.56 x 0.4mm、ピッチ0.4mm)、QFN48 (6 x 6 x 0.85mm、ピッチ0.4mm (BlueNRG-2のみ))、WLCSP36

### BlueNRG-2N:Bluetooth® Low Energyネットワーク・プロセッサ

Bluetooth® 5.3の機能とセキュリティ、利便性、拡張性を兼ね備えたBlueNRG-2Nネットワーク・コプロセッサは、事前にプログラミングされた状態で提供されるため、いつでもホスト・コントローラに接続してBluetooth®接続を提供できます。BlueNRG-2Nでは、データ長の拡張など、Bluetooth®の最新の拡張機能がサポートされます。これにより、ファームウェアの無線 (OTA) アップデートが最大2.5倍高速化され、アプリケーション・レベルのデータ転送が700Kbit/秒まで向上します。前世代のBlueNRGと比較して消費電力が少なく、送受信電流が低く、BLEスタックが実行中のシャットダウン・モードでは900nAしか消費されません。同時に、+8dBmのプログラム可能なRF出力電力と最大96dBのリンク・バジェットにより、堅牢で信頼性の高い無線性能を維持します。

#### 特徴

- Bluetooth® 5.3準拠のマスタとスレーブの役割を同時に実行
- マルチマスタとマルチスレーブ間の通信を保証 (2つのマスタと6つのスレーブの同時接続、最大8つの同時接続に対応)
- 内蔵のBluetooth® Low Energy プロトコル・スタック: GAP、GATT、SM、L2CAP、LL、RF-PHY
- アップグレード可能な不揮発性メモリ内蔵
- 受信消費電流: 6.2mA

- 送信消費電流: 6.8mA (-2dBm時)
- RFリンク・バジェット: 96dB
- 利用可能な出力電力: 最大+8dBm (アンテナ・コネクタにおいて)
- 16MHzまたは32MHzの低コスト水晶発振器
- 32kHz水晶発振器または内蔵の低周波リング発振器
- 動作電源電圧: 1.7~3.6V
- QFN32/パッケージ (5 x 5mm) とWCSP34 (2.66 x 2.56mm) パッケージで提供

#### 利点

- バッテリー寿命を大幅に延長
- 実環境での長距離通信範囲
- 混雑した2.4GHzバンド幅でも優れた性能を発揮
- 単一のファームウェアでマスタとスレーブの役割に対応
- 現場で簡単にファームウェアをアップグレードできるため、今後リリースされるBluetooth®の仕様に準拠し続けることが可能

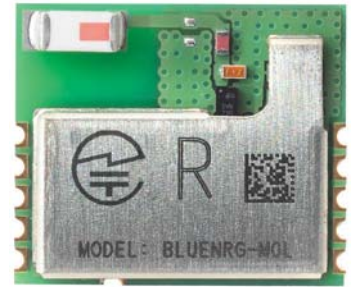


## Bluetooth®モジュール

STは、Bluetooth® Low Energyモジュールを提供しています

### Bluetooth® Low EnergyモジュールBlueNRG-M0の特徴

- Bluetooth® v4.2準拠ネットワーク・プロセッサ・モジュールのBlueNRG-M0は、BlueNRG-MSをベースに構築
- ホスト・インタフェース: SPI
- BlueNRG-MSは、すべてのBluetooth® Smart 4.2プロトコル・スタックを内蔵
- 認証
  - EU (RED) Type認証
  - FCC、ICモジュール承認
  - TYPE認証 (日本)
  - WPC認証 (インド)
  - Bluetooth SIG最終製品QDID
- 出力電力: +8dBm
- 電源電圧: 1.7~3.6V
- 小型フォーム・ファクタ: 11.5mm x 13.5mm



### Bluetooth® Low EnergyモジュールBlueNRG-M2の特徴

- Bluetooth® v5.2準拠ワイヤレス・プロセッサ・モジュールのBlueNRG-M2は、BlueNRG-2をベースに構築
- 高性能かつ超低消費電力の32bit Cortex-M0ベースのアーキテクチャ・コア
- プログラム可能な256KB Flashメモリ内蔵
- データ保持機能付き24KB RAM内蔵
- インタフェース: UART x 1, I<sup>2</sup>C x 1, SPI x 1, GPIO x 14, マルチファンクション・タイマ x 2, 10bit A/Dコンバータ、ウォッチドッグおよびRTC、DMAコントローラ、PDMストリーム・プロセッサ、SWDデバッグ・インタフェース
- 最大送信電力: +8dBm
- 信頼性の高いリンク
- 小型フォーム・ファクタ: 11.5mm x 13.5mm
- Bluetooth® Low Energyプロトコル・スタック・ライブラリ (GAP / GATT / SM / L2CAP / LL)
- 認証
  - EU (RED) Type認証
  - FCC、ICモジュール承認
  - SRRC認証 (中国)
  - TYPE認証 (日本)
  - WPC認証 (インド)
  - Bluetooth SIG最終製品QDID
- 事前プログラム済みUARTブートローダ
- 動作電源電圧: 1.7~3.6V



## S2-LP:超低消費電力の長距離Sub-GHz無線通信トランシーバ

STが提供する超低消費電力のSub-GHz対応トランシーバであるS2-LPは、スマート・コネクテッド製品をバッテリー交換なしで最長10年間動作させることができる理想的なソリューションです。同時に、-130dBmの受信感度によって広域な通信範囲も実現します。

ポイント・ツー・ポイント型、スター型、メッシュ型のネットワークトポロジをサポートしているため、ビルおよびファクトリ・オートメーション、スマート・グリッド、アラームとセキュリティ、およびIoTアプリケーションに最適な非常に柔軟な無線トランシーバを実現できます。

また、S2-LPを使用すると、Sigfoxグローバル・ネットワークに接続できます。世界中に展開されているこのSigfoxグローバル・ネットワークは、コスト効率とエネルギー効率に優れた信頼性の高い通信ソリューションを数十億ものセンサに提供します。

さまざまなISM Sub-GHzバンド幅を網羅した評価プラットフォームも提供され、迅速な試作作業や容易な評価が可能です(オーダー・コード: STEVAL-FKI433V2、STEVAL-FKI868V2、STEVAL-FKI915V1 (S2-LPトランシーバをベースに構築)、STEVAL-FKI512V1 (S2-LPCBトランシーバをベースに構築))。



## Sub-GHz

免許が不要なSub-GHzの産業 / 科学 / 医療用 (ISM) 周波数帯域は、主に産業、ホーム、およびビル・オートメーションにおけるワイヤレス通信システムで広く使用されています。送信出力、変調方式、データ・レート、チャネル・バンド幅などの物理層の特性を柔軟に選択できること、および独自のプロトコルを開発できることが国の規制によって定められているため、ユーザは自身のニーズに最適なソリューションを見つけることができます。

さらに、スター型またはメッシュ型のいずれかのネットワークトポロジを実装でき、原理上は、同時に接続できるノード数の制限はありません。

Sub-GHzシステムに基づくこのような基準により、異なるメーカーやシステム・プロバイダが提供するノード間の相互運用性が保証されると同時に、専用のユースケースでプロトコルの高い効率性も実現できます。

Sub-GHzの独自ソリューションは、ホーム・ネットワーク、ビル・オートメーション・システム、および産業プロセス・アプリケーションにおけるノードのワイヤレス接続に広く使用されています。数千ノードをリアルタイムで監視および制御することで、プロセスの最適化、リソース管理の効率化、機能停止の回避、エネルギーの節約(スマート・ファクトリ)が可能です。





## 特徴

- 周波数帯域  
413~479MHz, 826~958MHz (S2-LP)  
452~527MHz, 904~1055MHz (S2-LPCB)
- 変調方式
  - 2(G)FSK, 4(G)FSK
  - OOK, ASK
- 無線データレート: 0.1~500kbps
- 超低消費電流
  - 受信: 7mA
  - 送信: 10mA (+10dBm時)

- 優れた受信感度: 最小-130dBm
- プログラム可能なRF出力: 最大+16dBm
- パケットの自動検知と自動再送信
- タイムアウト・プロトコル・エンジン内蔵
- アンテナ・ダイバーシティ・アルゴリズム
- 超低消費電力RCオシレータ内蔵
- パッケージ: QFN24 4 x 4mm

## 利点

- 超低消費電力設計により、スマート・インダストリ、ホームおよびビル・オートメーション、スマート・シティにおけるセンサ搭載アプリケーションのバッテリー寿命を延長
- Sigfoxのサポートが組み込まれているため、信頼性と効率性が高く、コスト・パフォーマンスに優れたIoTコネクティビティの利用が簡素化
- 複数のプロトコルとSub-GHzの複数のバンド幅をサポートする非常に柔軟な製品

## 複合無線IoTノード

### デュアル無線ターンキー・ソリューションのアプリケーション例



アプリケーション例: ワイヤレス・センサ・ノード、アセット・トラッカ、リモート診断、検索/タグ、スマート・パーキング、スマート機器。



コネクティビティ・モジュール用評価ツール		バラン / フィルタ
X-NUCLEO-IDB05A2	BlueNRG-M0およびBlueNRG-M2モジュール用STM32 Nucleo拡張ボード	BALF-NRG01D3
X-NUCLEO-BNRG2A1		
X-NUCLEO-IDS01A5 (4)	SPSGRFモジュール用STM32 Nucleo拡張ボードおよびUSB dongle	BALF-SPI01D3
STEVAL-IDS01V5M (4M)		

## 非接触

スマート・インダストリー分野の非接触技術は、主に物体の追跡や認識のほか、社員の入館管理や、さらには生産ラインでの梱包済み電子製品の設定にも利用されます。



### NFC / RFIDタグ、ダイナミック・タグ、リーダ

STは、13.56MHzの周波数で動作し、NFC規格とISO規格に準拠したNFC / RFID製品の包括的なポートフォリオを提供しています。

- NFC / RFIDタグ: ワイヤレス・ペアリング (Bluetooth®またはWi-Fi) や製品識別に最適です。カウンタとデータ保護 (パスワード) 機能を備え、汎用出力によりホストチップのウェイクアップが可能です。
- NFCダイナミック・タグ: データ保護 (パスワード) 機能付きの信頼性の高いEEPROMメモリ、マイコン接続用のI<sup>2</sup>Cインタフェース、およびRFID / NFCタグ・インタフェースを搭載し、産業、ファクトリ・オートメーション、コンシューマ、およびIoTのさまざまなユースケースを実現します。
- NFC / RFIDリーダ: リーダライタ、カード・エミュレーション、またはピアツーピアの各モードで複数のNFCプロトコルをサポートし、SPIインタフェースからアクセスされます。高いRF性能と先進的な機能を備えて、極めて要件の厳しい環境にも対応できます。

STは、設計プロセスを簡素化するための広範なディスカバリーキット、Nucleoシールド、リファレンス・ソフトウェア、ドキュメントも提供しています。

#### 特徴

- クラス最高のRF性能
- 13.56MHz周波数のHF帯
- データ保護機能付きの信頼性の高いEEPROM
- I<sup>2</sup>C / SPIシリアル・インタフェース
- エネルギー・ハーベスティング機能
- 高速転送モード
- 広い温度範囲
- タンパ検出機能
- 10年間の長期製品供給保証
- 自動アンテナ・チューニング
- 高 / ダイナミック電力出力

品名	モード	プロトコル	シリアル・インタフェース	主な特徴	パッケージ
ST25R3911B ST25R3912	リーダライタ P2P	ISO14443A / B ISO15693, FeliCa	SPI	自動アンテナ・チューニング、ダイナミック電力出力 (最大1.4W) 超高ボーレート (6.8Mbps)、静電容量式 / 誘導式ウェイクアップ	QFN32 (5 x 5mm)
ST25R3916B ST25R3917B ST25R3918	リーダライタ カード・エミュレーション P2P	ISO14443A / B ISO15693, FeliCa	SPI I <sup>2</sup> C	自動アンテナ・チューニング、ダイナミック電力出力 (最大1.6W) ノイズ・サプレッサ・レシーバ、アクティブ波形補正、 静電容量式 / 誘導式ウェイクアップ	QFN32 (5 x 5mm) WLCSP
ST25R200	リーダライタ	ISO14443A / B ISO15693	SPI	ダイナミック電力出力 (最大1.2W) 低消費電力ウェイクアップ機能の改善 ノイズ・サプレッサ・レシーバ、アクティブ波形補正	QFN24 (4 x 4mm)
ST25DV-I2C	ダイナミック・タグ	ISO15693	I <sup>2</sup> C	4KB / 16KB / 64KB EEPROM、高速転送モード (256B/バッファ) 64bitパスワード、エネルギー・ハーベスティング、GPIOマイコン・ウェイクアップ、最高105 / 125°Cの動作温度、NFCフォーラム認証	S08, TSSOP8、 FPN8, FPN12, WLCSP
ST25TA	タグ	ISO14443A	該当なし	512B / 2KB / 16KB / 64KB EEPROM、128bitパスワード、20bitカウンタ、 GPIOマイコン・ウェイクアップ、NFCフォーラム認証	Die, FPN5
ST25TV	タグ	ISO15693	該当なし	512B / 2KB / 64KB EEPROM、64bitパスワード、タンパ検出ループ、 20bitカウンタ、GPIOマイコン・ウェイクアップ、NFCフォーラム認証	Die, FPN5



**X-NUCLEO-NFC09A1**

ST25R200ベースのNFC / RFIDリーダ  
Nucleo拡張ボード



**X-NUCLEO-NFC07A1**

ST25DV-I2CベースのNFCダイナミック・タグ  
Nucleo拡張ボード



**ST25DV64KC-DISCO**

ST25DV-I2CベースのNFC  
ダイナミック・タグ  
評価ボード



**ST25R200-EMVCo**

ST25R200ベースのNFC / RFIDリーダ  
評価ボード

## 60GHz近距離無線通信トランシーバ

60GHz帯対応**ST60**ワイヤレス通信トランシーバは、高データレートで電力効率に優れたワイヤレス・リンクを提供します。物理的なケーブルやコネクタなしで近距離（数センチメートル）のポイント・ツー・ポイント通信が可能です。

ST60は、**超低消費電力、最大転送速度6Gbps**というクラス最高の無線性能を提供します。

優れた電力効率、小型フォーム・ファクタ、革新的なアーキテクチャ設計によってシステム部品数を最適化するST60は、パーソナル電子機器、産業機器、コンピュータ、および周辺機器の幅広いアプリケーションに最適です。

革新的なST60ソリューションを使用すれば、ケーブルとコネクタを排除できます。最適化された高データレートのこの超小型ワイヤレス・リンク・トランシーバは、短距離ポイント・ツー・ポイント通信にとってブレイクスルーとなる以下を実現します。

- ボード間の非接触接続
  - 電子機器のフレックス・ケーブルを排除
  - 産業用電子システムから、曲げやたわみが原因で動いたり、機械的ストレスを受けたりするケーブルを排除
- コネクタレス・ソリューション
  - 防水・防塵コネクタレス機器を実現
  - シームレスな接続と外出先でのデバイス間データ同期を実現
  - 過酷な環境で、コネクタ・ポート経由で内部の電子機器が環境的ストレスにさらされることを回避
- 産業アプリケーション向けの非接触コネクタ・ソリューション





# At STMicroelectronics we create technology that starts with You



Order code: **BR2403SIJ**

詳細はSTウェブサイトをご覧ください: [www.st.com](http://www.st.com)

© STMicroelectronics - October 2024 - 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](http://www.st.com/trademarks)

**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 052-587-4547

