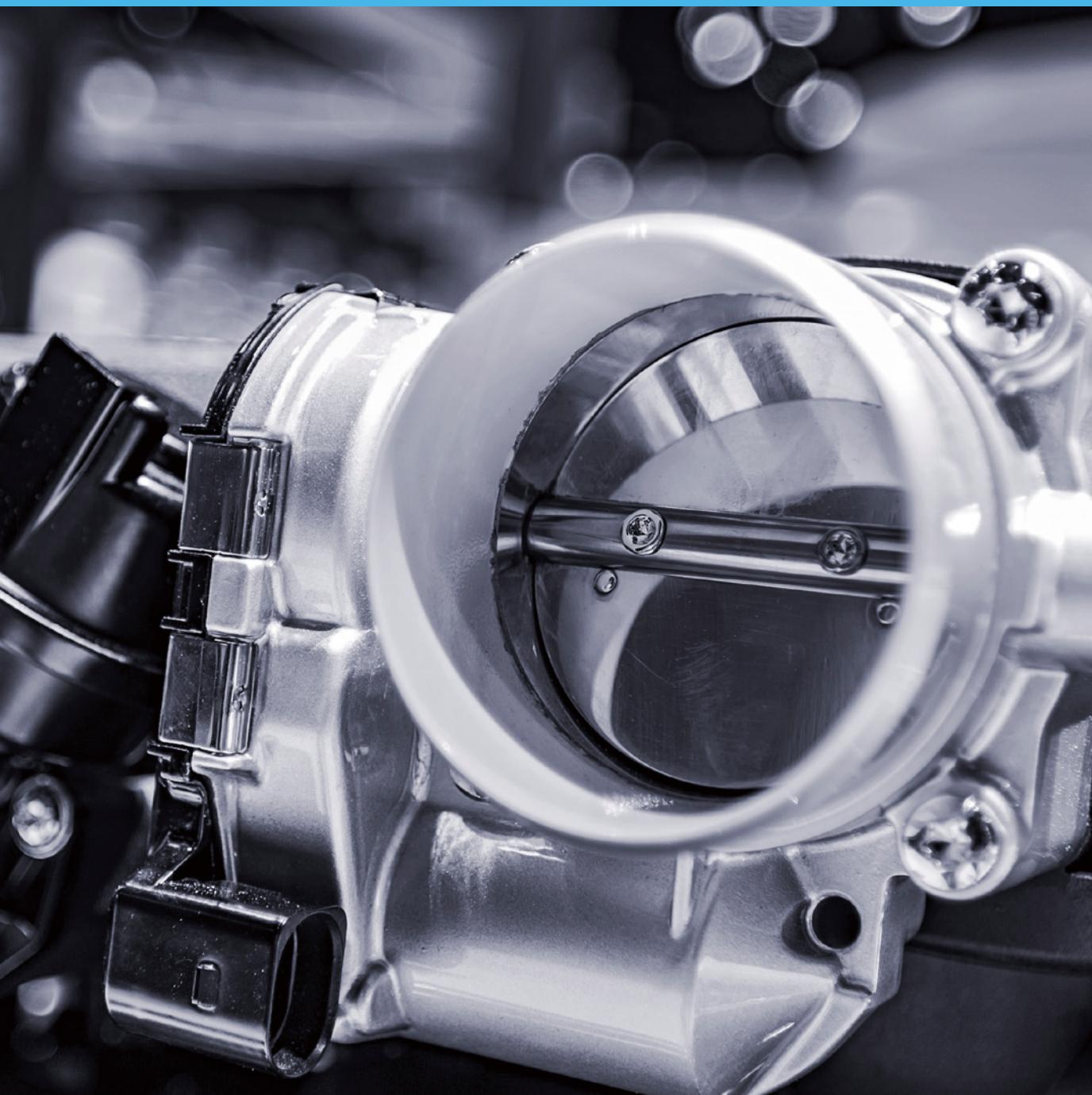


# 車載アプリケーション向け モータ制御 ソリューション



# 目次

- 3 車載用モータ制御の概要
- 4 バイポーラ・ステッピング・モータ
- 6 ブラシレスDCモータ
- 8 ブラシ付きDCモータ
- 10 主要テクノロジー
- 12 開発ツール
- 12 製品セレクタ / サンプル / 評価ボード
- 14 SPC5車載用マイコン評価ツール &  
SPC5モータ制御ツール・キットFOCライブラリ
- 15 AutoDevKit™

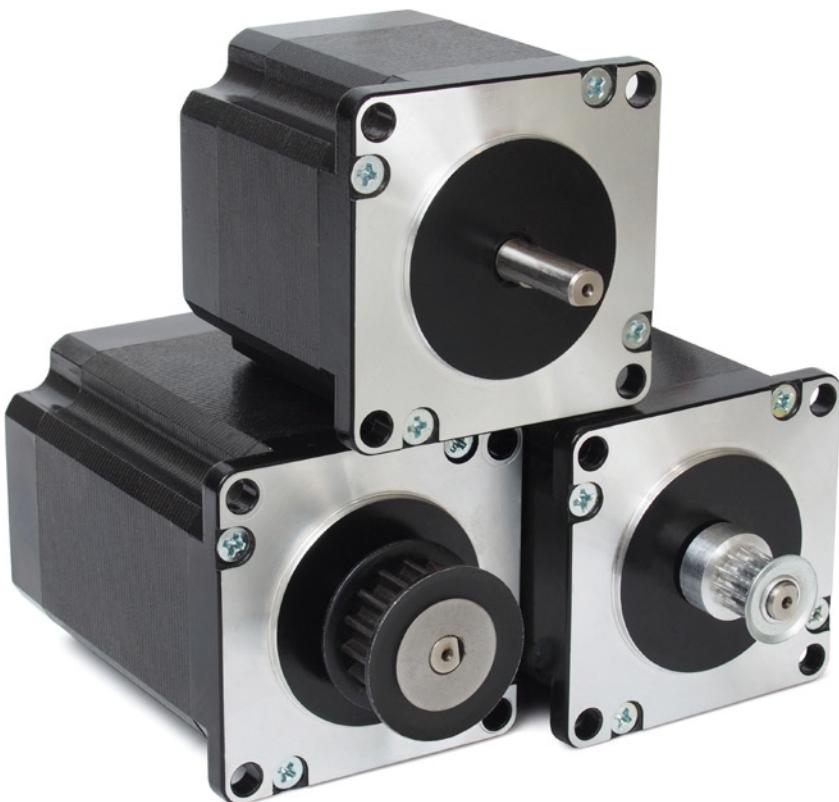
# モータ制御の概要

今日、モータ制御は、従来のボディ & コンビニエンスやシャーシ & セーフティから、eモビリティや電気自動車用の電動パワートレインのようなスマートでより革新的な分野まで、車載アプリケーションにおいて非常に重要な要素となっています。

電気モータは、今日では自動車のあらゆるセグメント内で使用されています。

バッテリ電気自動車では、電動トラクション・モータが内燃エンジンに取って代わっています。

よりスマートなスタータ・ジェネレータや電動ターボチャージャ・システムの導入に伴い、48V小型電気モータは、CO<sub>2</sub>排出量の削減に極めて重要な役割を果たしています。



STは、車載用モータ制御アプリケーション向けに、コスト効率に優れた信頼性の高いソリューションの開発をサポートします。

車載アプリケーション向けモータ制御ソリューション専用の広範な製品ポートフォリオは、豊富な経験と実績に裏付けられています。

以下では、ブラシ付きDCモータ、ブラシレスDCモータ、ステッピング・モータを制御できるSTの最先端の車載用モータ・ドライバをご紹介します。

~100

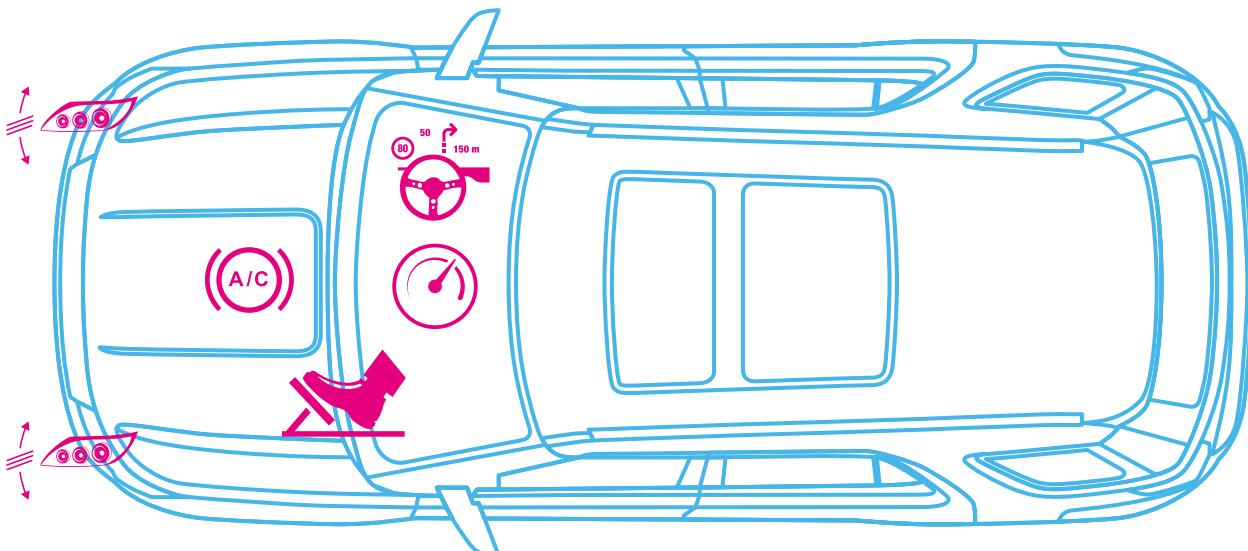
高級車は  
約100個もの  
モータを搭載



詳細情報

[www.st.com/auto-motorcontrol](http://www.st.com/auto-motorcontrol)

# 車載用バイポーラ・ステッピング・モータ



アダプティブ  
ライティング

HVACフラップ

ヘッドアップ  
ディスプレイ

アイドル  
アクチュエータ

アナログ計器



詳細情報

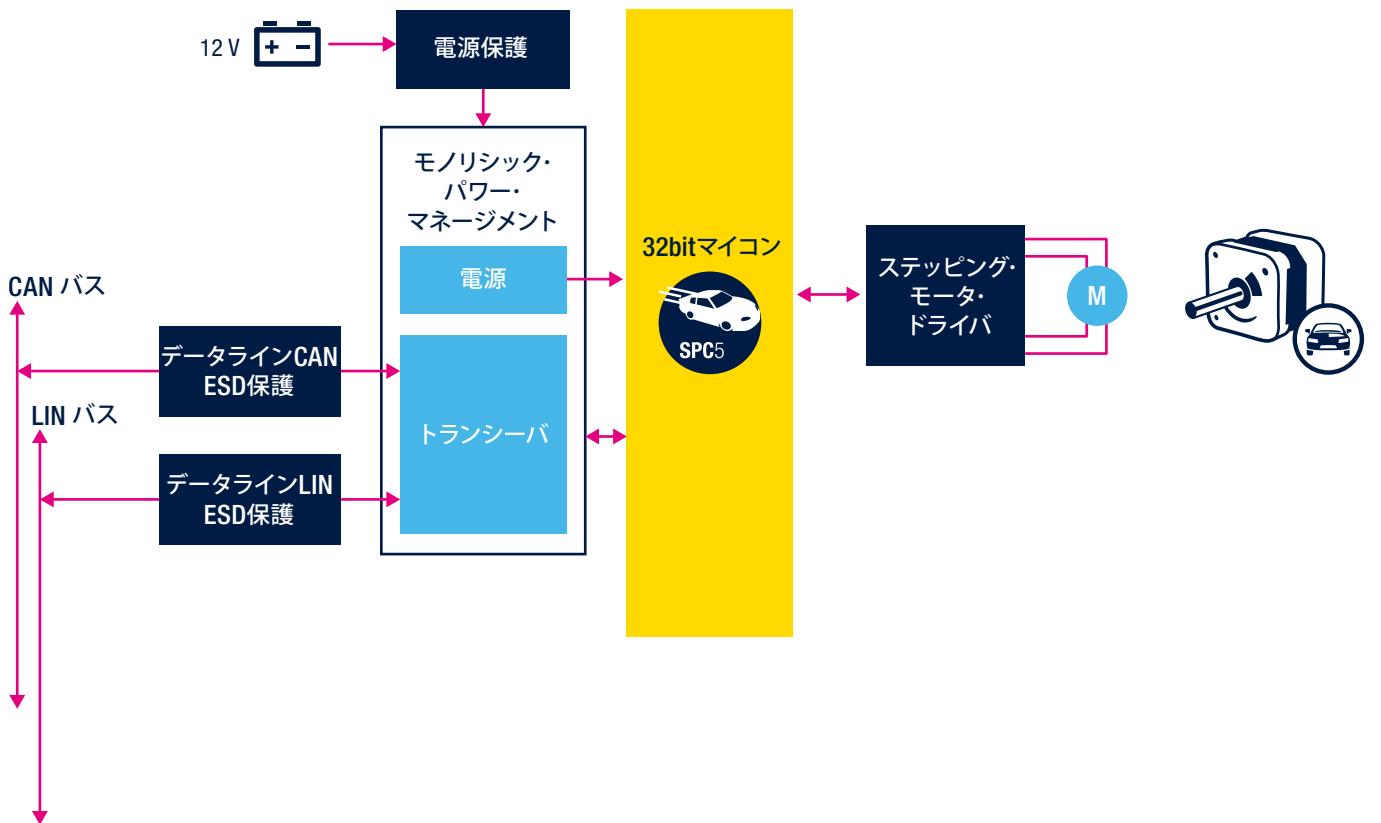
[www.st.com/auto-bipolar-stepper](http://www.st.com/auto-bipolar-stepper)

## 概要

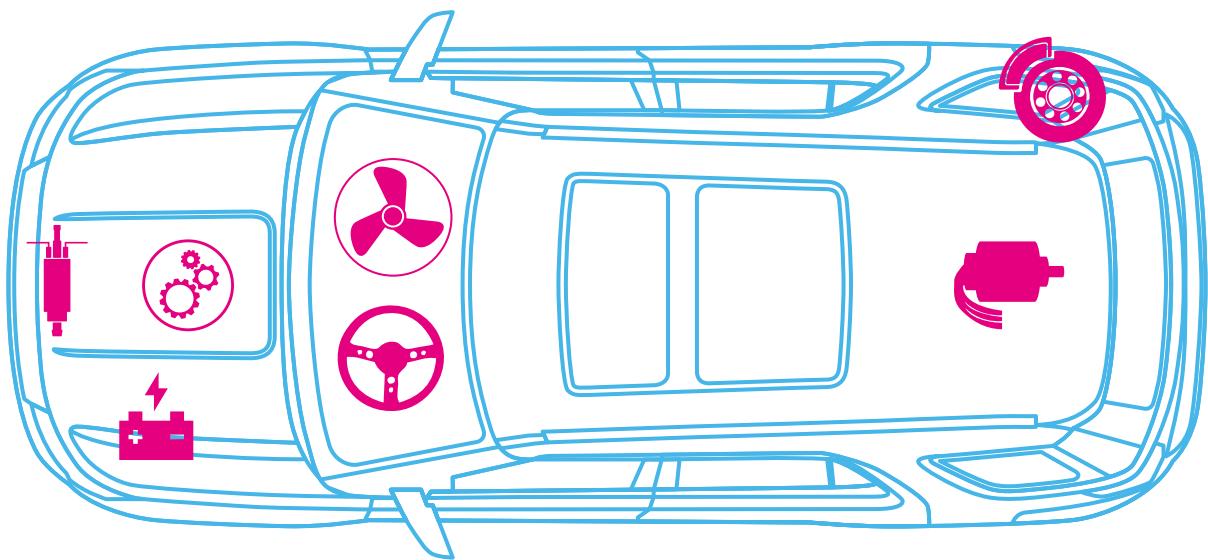
ヘッドライトのレベリングや旋回、空調制御フラップの調節、ヘッドアップ・ディスプレイ(HUD)の位置調整では、ステッピング・モータが最適で、コスト効率に優れた選択肢となることがあります。その動作方式から、ステッピング・モータは複数の離散的な位置を取り、これらのステップのうち1つを順次保持するように駆動することができます。

STは、ステッピング・モータ制御向けにクラス最高性能のソリューションを取り揃え、電流制御式マイクロステッピングと診断機能を内蔵した2相バイポーラ・ステッピング・モータ用の集積化ドライバを提供しています。

さらに、STの32bit車載用マイクロコントローラSPC5とボルテージ・レギュレータやESDプロテクションICの組み合わせは、ソリューションを構成してプロトタイプを作成するのに最適です。



# 車載用ブラシレスDCモータ



ファン

トランスマッショ

トラクション

スタータ  
ジェネレータ

ターボ  
チャージャ

燃料ポンプ

パワー  
ステアリング

ブレーキ  
ブースタ



詳細情報

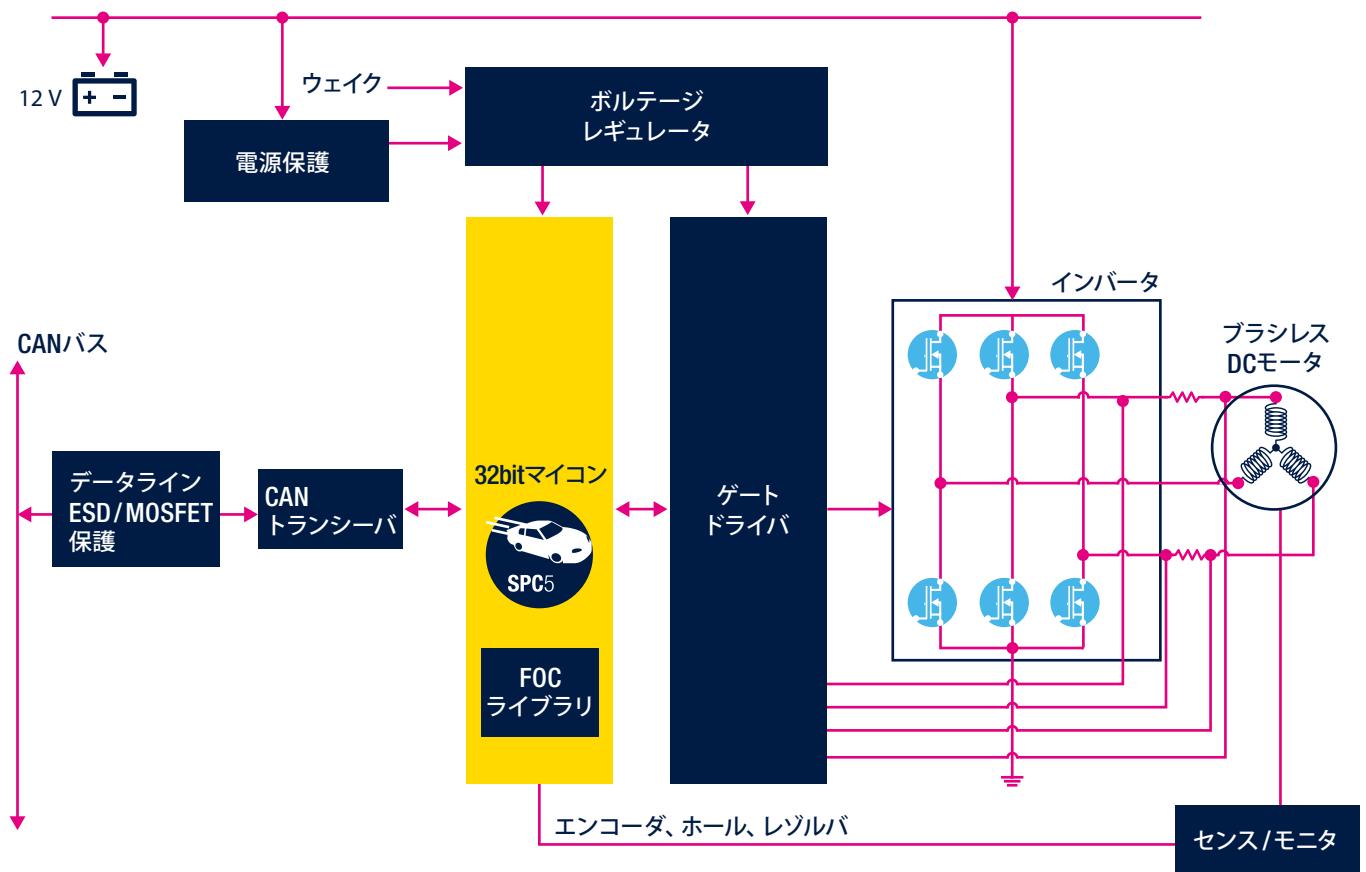
[www.st.com/auto-bldc](http://www.st.com/auto-bldc)

## 概要

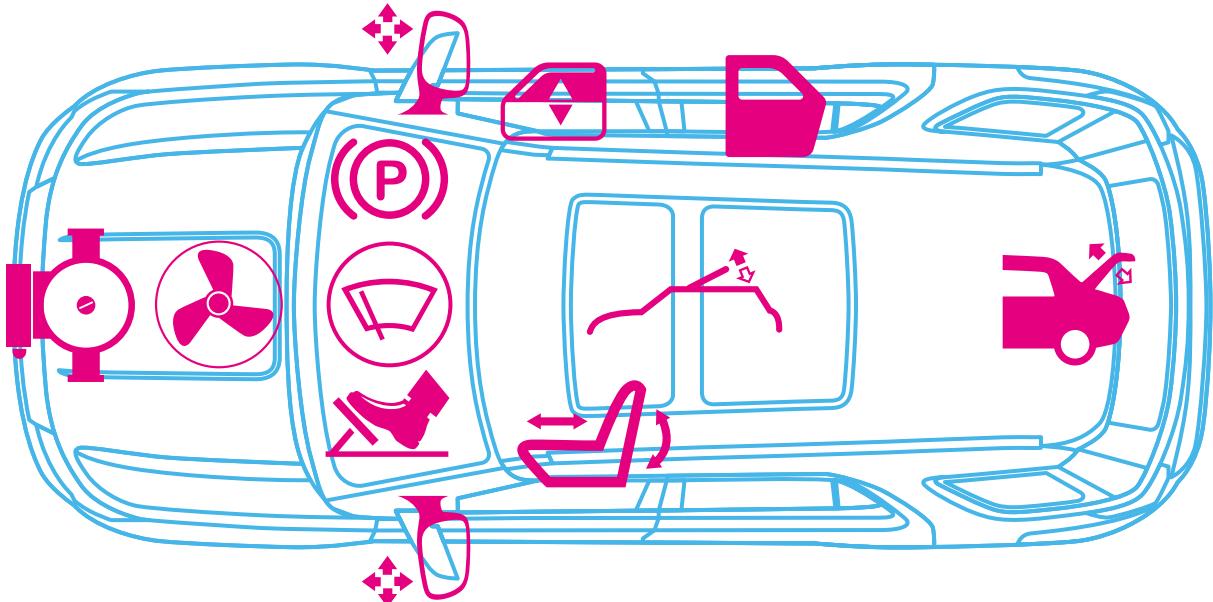
低電圧液体ポンプやシャーシ & セーフティ用の3相システムから電動パワートレイン向けの高電圧トラクション・インバータまで、ブラシレスDC(BLDC)モータは連続的な動作サイクルを必要とするアプリケーションに最適です。このような動作には高度な制御アルゴリズムが必要となるため、ブラシ付きDCモータの駆動よりも高い演算能力が要求されます。

電気自動車(xEV)分野では、さらに厳しいCO<sub>2</sub>排出要件と安全機能への適合が求められ、スタータ・ジェネレータ(BSG)や電動ターボ・チャージャのモータなどマイルド・ハイブリッド車向けのシステム電動化や、バッテリ電気自動車(BEV)向けに効率的な3相インバータが導入されています。

STは、ブラシレスDCモータ制御設計をサポートする包括的な製品ポートフォリオを提供しています。リアルタイム・アプリケーション用に設計されたISO 26262 ASIL-Dに準拠した高性能なSPC5車載用マイコンから、VI Powerテクノロジーに基づくインテリジェント・スイッチ、SiCパワーMOSFET、6ステップ/FOC制御ブラシレスDCモータ用の3相ゲート・ドライバ、電気的高速過渡やスパイクに対するESDおよびTVSプロテクションまで、STは最も先進的でコスト効率に優れたモータ制御ソリューションを提供し、すべての自動車メーカーOEMをサポートしています。



# 車載用ブラシ付きDCモータ



ワイパー

シート位置調整

ウインドウ・リフト

ドア・ロック

ミラー

ファン

ウォッシャー  
ポンプ

トランク

パーキング  
ブレーキ

ターボ用  
ウェイスト・ゲート

スロットル  
バルブ

サンルーフ

HVACフラップ

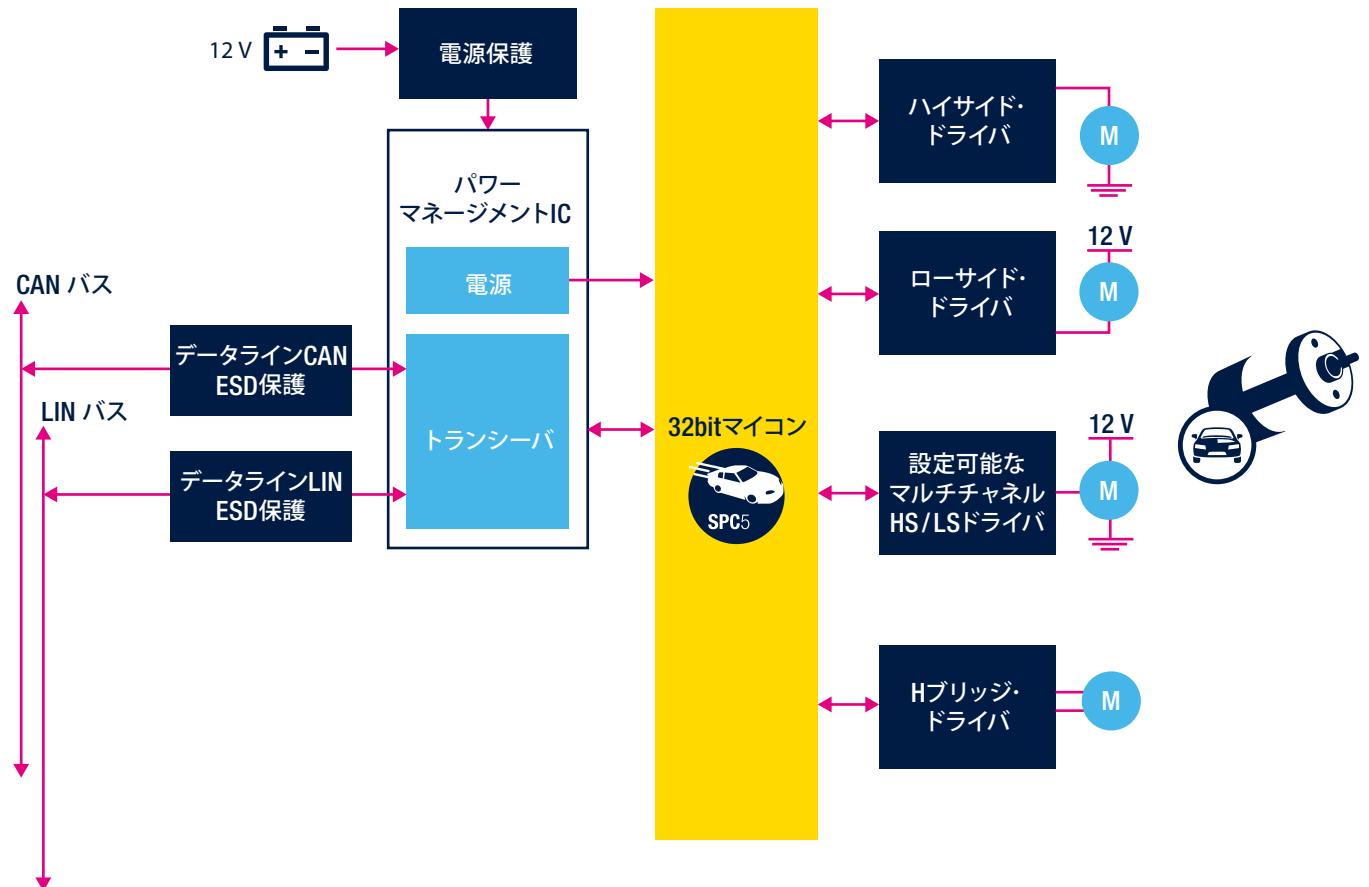


詳細情報

[www.st.com/auto-brushed](http://www.st.com/auto-brushed)

## 概要

ブラシ付きDCモータは、短い動作サイクルが要求される車載アプリケーションに最適なソリューションです。これらの内部整流式モータは、トランク制御およびウィンドウ・リフトからシート位置調整、ドア制御、冷暖房空調設備からフラップ、EGR(排気再循環)、ターボ用ウェイスト・ゲートやスロットル・バルブまで、さまざまな低電圧アプリケーションで使用される駆動が容易なコンポーネントです。



# 主要テクノロジー

## 研究開発と製造体制

常に最新技術を追求するため、STはイノベーションを強力に推進しています。約7,400名が研究開発と製品設計に従事、研究開発費は売上高の約16%を占めます。総合半導体メーカーの世界的なテクノロジー・リーダーとして、STは多数の特許を保有し、継続的に更新しています(特許:約17,000件、特許ファミリー:約9,500件、新規特許出願:約500件/年)。

STは、先進的なFD-SOI(完全空乏型シリコン・オン・インシユレータ)CMOS(相補形金属酸化膜半導体)、高性能なイメージング・テクノロジー、RF-SOI(RFシリコン・オン・インシユレータ)、BiCMOS、BCD(バイポーラ・CMOS・DMOS)、シリコン・カーバイド、VIPower<sup>TM</sup>、MEMSテクノロジーなど、長年蓄積した多彩なチップ製造技術を使用し製造しています。

研究開発部門と工場の緊密に連携したオペレーションに加えて、自社工場を所有していることがSTの強みであると考えています。

STは、前工程(ウェハ製造)工場と後工程(組立・テストおよびパッケージング)工場の世界的なネットワークを有しています。STの主要なウェハ工場は、イタリアのアグラテ・ブリアンツァ(Agrate Brianza)とカタニーヤ(Catania)、フランスのクロル(Crolles)、ルッセ(Rousset)、ツール(Tours)、およびシンガポールにあります。

また、中国、マレーシア、マルタ、モロッコ、フィリピン、およびシンガポールには組立・テスト施設を保有しています。

## オートモーティブ製品の主要テクノロジー

### シリコン・カーバイド

シリコン・カーバイド(SiC)はワイド・バンドギャップ材料であり、パワー・エレクトロニクス分野ではシリコンに比べて多くの利点があります。動作温度がより高く、熱損失が改善される上、スイッチング損失と導通損失が低減されるため、自動車の電動化に最適な技術です。



SiC

SiCベースのトラクション・インバータは、電気自動車の走行距離を延ばすことができます。また、SiCベースの充電器はより短時間で充電が可能です。

STは、オートモーティブ・グレードのSiCパワー・デバイスを専用の6インチ前工程ウェハ工場で生産しています。このデバイスは、自動車業界が自動車の電動化を実現する上で基幹テクノロジーとなっています。



### VIPower<sup>TM</sup>

STが開発したVIPower<sup>TM</sup>は、1991年から生産しているテクノロジーです。VIPower(パーティカル・インテリジェント・パワー)テクノロジーは、中/大電力のオートモーティブ負荷に制御や保護、および診断機能を提供します。このテクノロジーは、垂直二重拡散型MOSパワー・デバイスに独自の温度センサおよび電流センサやCMOSおよびHV素子を組み合わせたパワー・アナログ回路混載技術です。



VIPower<sup>TM</sup>テクノロジーは、電気自動車への移行に向けて重要な役割を果たします。マイルド/フル・ハイブリッド・カーで使用されるスマートな48Vパワー回路では、インテリジェント・パワー・スイッチにより、ハイサイド/ローサイド負荷や電気モータを非常に低損失かつ高い電流検出精度で駆動する必要があります。これらすべてをECUマイクロコントローラとの通信を介してモニタします。

## BCD(バイポーラ・CMOS・DMOS)

BCD(バイポーラ・CMOS・DMOS)は、パワー半導体の鍵となるテクノロジーです。BCDは、高精度アナログ機能向けバイポーラ、デジタル設計向けCMOS(相補型金属酸化膜半導体)、およびパワー高耐圧素子向けDMOS(二重拡散金属酸化膜半導体)の3つの異なるプロセス・テクノロジーの強みを活かしてワンチップ上に形成するプロセス技術です。

このテクノロジーの組み合わせにより、信頼性の向上や電磁干渉の低減、チップ面積の小型化など、多くの利点が提供されます。

BCDは広く採用され、パワー・マネージメント、アナログ・データ収集、およびパワー・アクチュエータ分野の幅広い製品やアプリケーションに対応できるよう継続的な改良を行っています。EV充電アプリケーションでは、BCDはバッテリ・マネージメント・システム(BMS)に最適です。

## EV充電向け1200V AEC-Q101認定テクノロジー

高電圧ダイオードおよびサイリスタ技術は、高い電力密度を示す耐性のある堅牢なACライン接続システムを開発する上で鍵となります。

STは、低周波(ACライン)または高周波範囲(DC-DC変換)で包括的な整流機能を実現するための各種車載用テクノロジーを開発しています。このAEC-Q101認定整流ダイオードおよびサイリスタ・シリーズでは、最も厳しいEMC規格に適合する堅牢なコンバータを設計できます。

## TRANSIL™

TRANSIL™は、ISO 7637-2とISO 16750のテストA/B(ロードダンプ)(バッテリ・ライン)、ISO 7637-3(データ・ライン)の規定に基づくサージや、ISO 10605の規定に基づくESDから車載用の敏感な回路を保護するように設計された車載用TVSシリーズ向けの重要なブレーナ技術です。エンジン点火、リレー接点、オルタネータ、燃料噴射装置、SMPSなどにより生じる他の搅乱に対しても保護を提供します。

この技術は、長期にわたる信頼性と安定性を確保するために低リーケ電流と高い接合部温度が必要なハイエンド回路に適用可能です。

## STPOWER

STPOWER™ファミリ・パワー・トランジスタにおけるSTの技術革新は、高電圧および低電圧アプリケーション向けの最先端パワー・テクノロジーと、広範なパッケージ・ポートフォリオおよび革新的なダイ・ボンディング技術の融合を特長とします。

STは、-100V ~ 1700V耐圧のパワーMOSFET、ブレーキダウン電圧300V ~ 1250VのIGBT、15V ~ 1700Vに対応したパワー・バイポーラ・トランジスタの広範なポートフォリオを提供しています。

熱設計を改良したSTのパワー・エレクトロニクス・システム、およびSTのシリコン・カーバイド(SiC)パワーMOSFETは、200°Cという業界最高の温度定格によりオートモーティブ・グレードの堅牢性を実現します。

STの広範なSTPOWER™製品ポートフォリオと最先端のパッケージングおよび保護ソリューションは、信頼性、効率、および安全性に優れたアプリケーションの設計開発をサポートします。



# 開発ツール

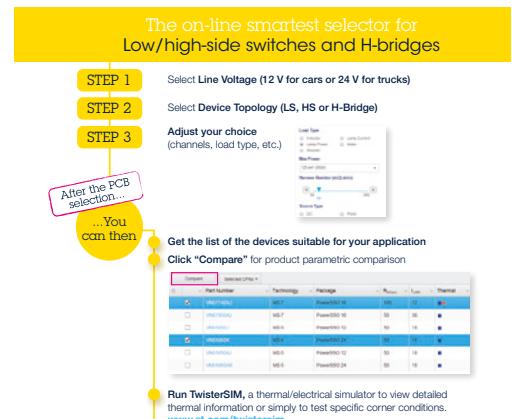
## 製品セレクタ / サンプル / 評価ボード

STは、自動車業界のニーズに対応したデバイスを検索・選択できるスマート・セレクタを提供しています。最適な製品を選択し、速やかなプロジェクトの立ち上げを可能にし、また、開発期間の短縮に貢献する幅広いサンプルや評価ボードを利用できます。評価ボードに加えて、ハードウェア設計をサポートする回路図や部品リスト、Gerberファイルも提供しており、デモ・ソフトウェア・パッケージも利用可能です。

### VIPower™ スマート・セレクタ

VIPowerのスマート・セレクタは、車載アプリケーションに最適なVIPower™ハイサイド/ローサイド・スイッチやHブリッジ・デバイスを簡単に選択できるように設計されています。

特定のアプリケーションに関連したいくつかのパラメータを選択するだけで、セレクタが最適なデバイスを提示します。選択するパラメータは、定格電圧(乗用車では12V/トラックでは24V)、トポロジ(ハイサイド/ローサイド/Hブリッジ)、チャネル数、駆動する負荷のタイプ(電球、モータ等)などです。ソース・タイプ(DC/PWM)、温度、PCBのタイプを設定することにより、さらに詳細な選択が可能です。



### 詳細情報

[www.st.com/vipower-smartselector](http://www.st.com/vipower-smartselector)

### VIPower-FINDER

VIPower-FINDERは、ポータブル機器を使用してSTのVIPower製品ポートフォリオを検索できるAndroid™およびiOS™用のアプリです。

スマート検索エンジンやパラメトリック検索エンジンを使用して、アプリケーションに最適なデバイスを簡単に検索できます。効率的な製品番号検索エンジンを使用して必要な製品を見つけることもできます。

#### 主な特徴

- スマート/パラメータ/製品番号による製品検索機能
- 技術データシートのダウンロードとオンラインのコンサルティング
- ソーシャル・メディアやEメールによって技術文書を共有可能
- Android™とiOS™のアプリ・ストアで入手可能



### 詳細情報

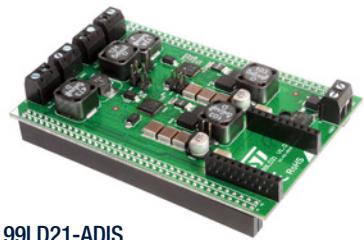
[www.st.com/vipower-finder](http://www.st.com/vipower-finder)

## Easyboards

Easyboardのコンセプトは、カスタム回路基板の設計に通常必要となる費用、時間、リソースの投入を抑えて、製品の評価を簡単に実現することです。Easyboardは、VIPOWER™製品を負荷に接続するシンプルで低コストな評価ツールです。このツールでは、デバイスとアプリケーションの全機能(危険な状態における自動保護機能を含む)を簡単に評価できます。各評価ボードは、厚銅とサーマル・ビアを備えた小型の2層PCBにVIPOWER™デバイスがはんだ付けされ、最大デバイス電流をサポートして電力損失を管理します。

Easyboardは、以下の製品番号で提供されています。

- EV-VNx7xxx : VIPOWER M0-7ハイサイド・スイッチ、1/2/4チャネル、12Vバッテリ・ライン向け
- EV-VNx5Txxx : ハイサイド・スイッチ、24Vシステム向け
- EV-VNH7xxx : モータ制御ソリューション



L99LD21-ADIS



SPC560B-DIS

### 詳細情報

[www.st.com/automotive-evalboards](http://www.st.com/automotive-evalboards)



## VIPOWERテクノロジーを採用したデバイス向けの動的電気・熱シミュレータ

TwisterSIMは、設計期間の短縮に役立つST独自の電気・熱シミュレータです。複雑なエンジニアリング評価を数クリックで可能で、負荷適合性や配線ハーネスの最適化、障害条件の影響分析や診断的動作分析、動的熱特性などの高精度なシミュレーションを実行できます。

組込みのインターフェイス・セレクタは、第1レベルのシステム要件に基づいて最適なデバイスを一覧表示します。このツールは、レイアウトや負荷、およびドライビング・プロファイルのカスタマイズを含む実際のシステム構成を詳細に規定し、最終アプリケーションの正確なモデルの作成をサポートします。

TwisterSIMは、さまざまなローサイド/ハイサイド・ドライバやモータ制御用Hブリッジをサポートします。



### 詳細情報

[www.st.com/twistersim](http://www.st.com/twistersim)



## SPC5車載用マイクロコントローラ評価ツール：

### 評価をより簡単に、開発をより迅速に

包括的なハードウェア評価およびエミュレーション・ツールが、SPC5車載用マイクロコントローラ・ファミリをサポートします。DiscoveryおよびPremium開発ボードは、事前評価から高度なソリューション開発まで、お客様の開発作業を支援するために提供されています。

製品ラインごとに用意されたSTのDiscoveryボードでは、マイクロコントローラの主要な機能を迅速かつ容易に評価できます。

拡張コネクタにより、アプリケーションおよび拡張モジュールを簡単に接続して、迅速にプロトタイプを作成可能です。

すべての製品ラインとパッケージ向けに用意されたSTのPremiumボードでは、ユーザがデバイスのすべての機能や機能セットにアクセスし、高度な開発を進めることができます。SPC5のマザーボードをアダプタと組み合わせて使用することで、このマイコンの信号やペリフェラルのすべて(CAN、SPI、LIN、FlexRay、イーサネットなど)にアクセスできます。

また、高速なトレースやモニタリング、およびバイパス用にエミュレーション・ソリューションも提供されています。

主要なサードパーティが提供する幅広い最先端のツールやソフトウェアも、SPC5ファミリ向けに利用可能です。



## SPC5モータ制御ツールキットFOCライブラリ

SPC5モータ制御ツールキットFOCライブラリ(SPC5-MCTK-LIB)には、設計時間の短縮とコスト削減に役立つすぐに使用可能なFOCファームウェア・コードが含まれています。

SPC5Studioモータ制御コンフィギュレータ・プラグインを導入すると、使いやすいグラフィカル・ユーザ・インターフェース(SPC5Studio)を通じて、3相PMSMおよびブラシレスDCモータ用のシングルル・デュアル・フィールド指向制御アルゴリズムを駆動するアプリケーションにおけるSPC5マイクロコントローラの性能を設定、微調整、および評価することができます。

このパッケージには、SPC5モータ制御ライブ・モニタ(LM)も含まれており、動作中のモータについて速度や電力変数をリアルタイムでモニタできるほか、增幅利得や基準速度などのファームウェア設定値を直接変更することもできます。



### 詳細情報



[www.st.com/auto-sp5-mcu-evaltools](http://www.st.com/auto-sp5-mcu-evaltools)

### 詳細情報



[www.st.com/spc5-mctk-lib](http://www.st.com/spc5-mctk-lib)



## AutoDevKit™

実用的でシンプルかつ低コストな  
車載アプリケーション・エンジニア向け開発ツール

車載および交通機関の市場に特化した新しい開発フローとツール・セットにより、柔軟性に優れた共通の統合環境で迅速な評価および試作設計を行うための最適かつ容易なツールを提供し、電子制御ユニット(ECU)などの開発を包括的にサポートします。

AutoDevKitは、SPC5Studio統合開発環境で動作するEclipseプラグインです。



**AutoDevKit**

AEKマイコン  
ディスカバリ  
機能評価ボード

AEKDシステム  
ソリューション  
デモンストレータ

STSW  
ST製組込み  
ソフトウェア

### 特徴

- ハードウェアおよびソフトウェアの詳細な実装内容を気にすることなく、アプリケーションの開発に集中できます。
- 互換性の問題なしにハードウェアおよびソフトウェア・コンポーネントの組立/再組立が可能です。
- 新しいコンポーネントの追加やマイクロコントローラの調整によるコスト最適化、コンパイラの変更、リアルタイム・オペレーティング・システムや他のEclipse互換プラグインの追加によって、アプリケーションの拡張やカスタマイズを実現できます。

### 詳細情報

詳細情報：[www.st.com/autodevkit](http://www.st.com/autodevkit)

ソフトウェア：[www.st.com/autodevkitsw](http://www.st.com/autodevkitsw)

ST Community：<https://community.st.com/autodevkit>

# life.augmented



Order code: BRMOTCONAUTO1121J

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 - March 2022 - Printed in Japan - All rights reserved  
STMicroelectronicsのロゴマークは、STMicroelectronics Groupの登録商標です。その他の名称は、それぞれの所有者に帰属します。  
STの登録商標についてはSTウェブサイトをご覧ください。[www.st.com/trademarks](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 052-259-2725

**ST**  
life.augmented