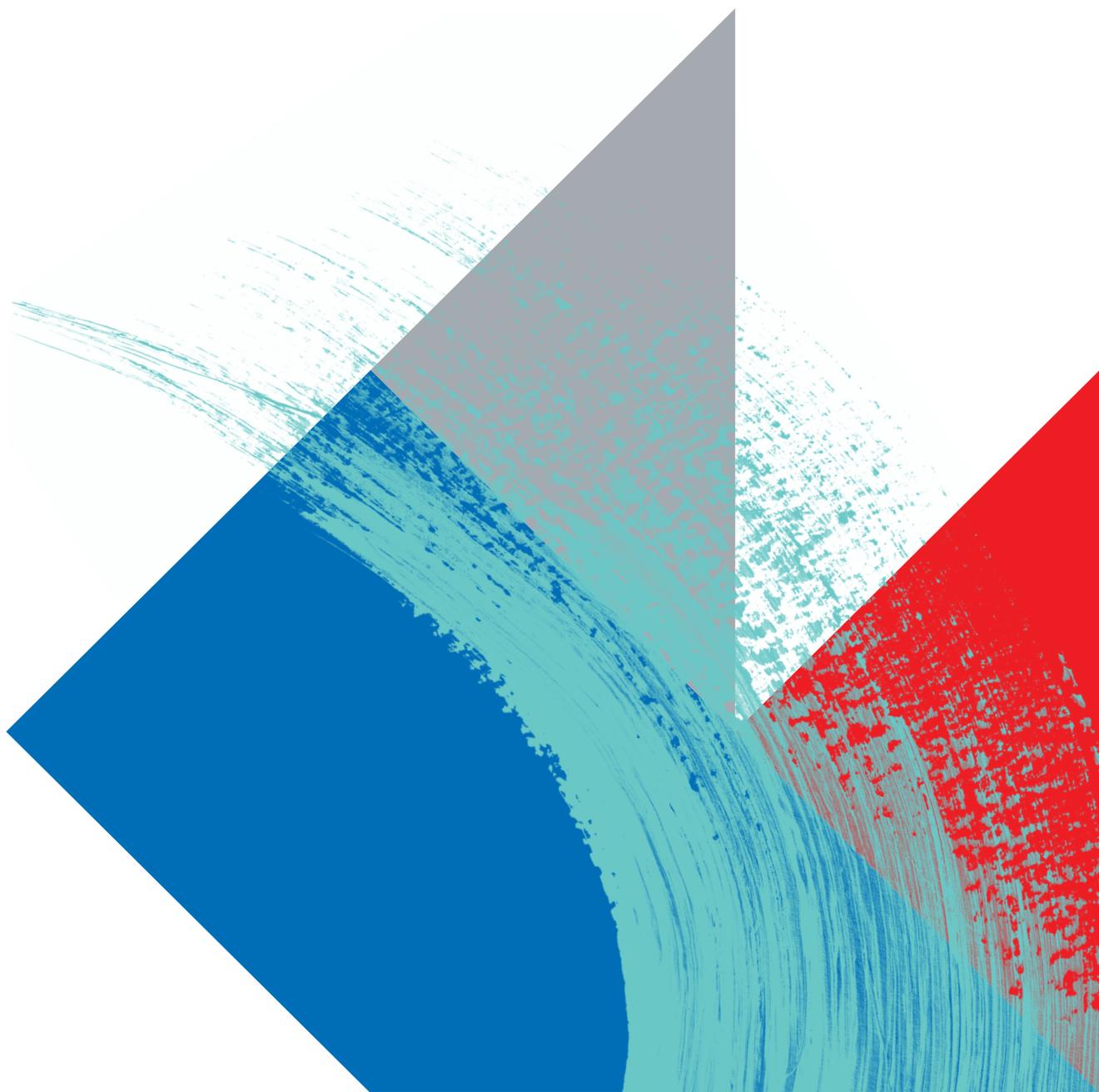


# モーター用半導体



# 東芝モータードライバーが選ばれる理由

## 伝承と実践

40年の市場実績に基づくシステム提案

国内外メーカー顧客との連携による開発実績

東芝全社（事業部・研究所）で培ったパワーエレクトロニクス技術の展開

## 開発と発展

高効率化/省エネルギーへの貢献

機器設計自由度の向上

半導体自体の低発熱化

モーター駆動のパフォーマンスの向上

パッケージの小型化

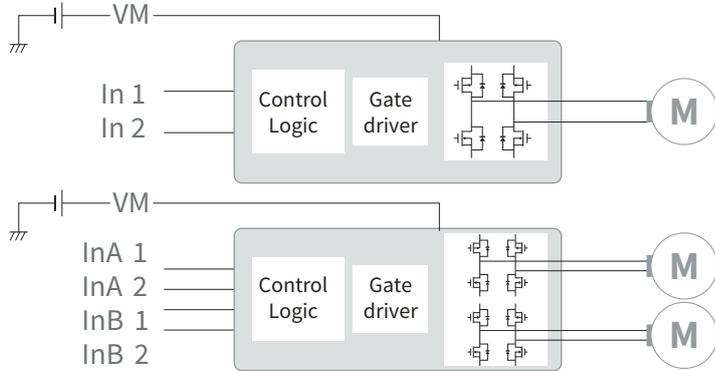
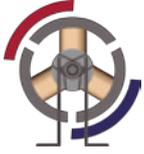


## モーターの命になる。

DC ブラシ付きモーター ドライバー (Hブリッジ ドライバー) .....	6
ステッピング モーター ドライバー .....	8
低電圧小型ブラシレス DC モーター向けドライバー IC .....	12
高耐圧 ブラシレス DC モーター向けドライバー IC .....	14
個別半導体	
- フォトカプラー 〈IGBT/MOSFET ドライブ、アイソレーションアンプ〉 .....	18
- 中高耐圧 MOSFET .....	20
- 低耐圧 MOSFET .....	22
MCU：カメラ制御向けマイコン .....	24
*サポートツール類 (MCU, IC, Discrete Tr) .....	25

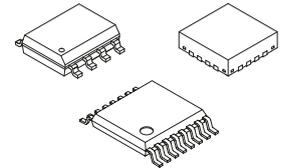
# 東芝モータードライバー製品分類、応用分野

## DC ブラシ付きモータードライバー (Hブリッジドライバー) p.6

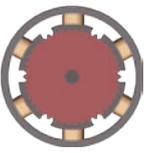


### 応用分野

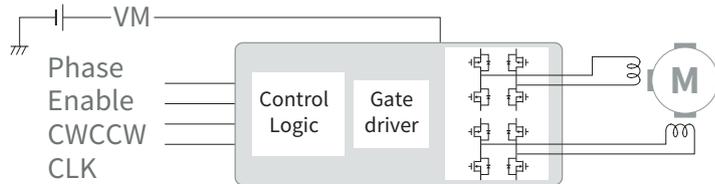
- ・民生機器全般
- ・産業機器全般
  - FA機器、MFP/OA機器
  - 自販機、家電、住設
  - 他



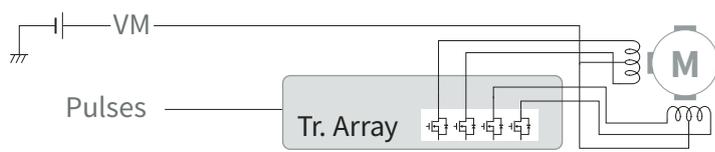
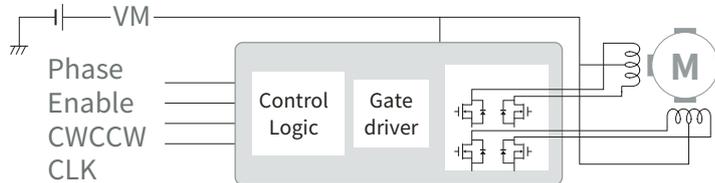
## ステッピングモータードライバー p.8



### ・バイポーラー ソリューション

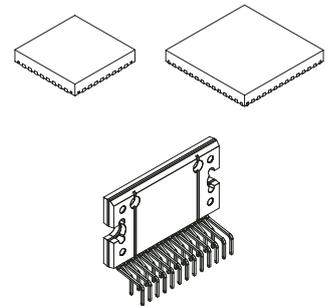


### ・ユニポーラー ソリューション

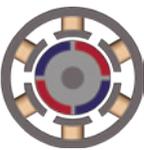


### 応用分野

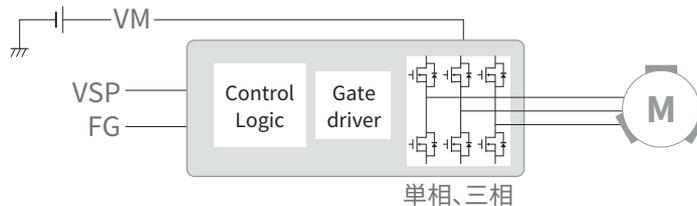
- ・FA機器全般
- ・OA機器全般
  - MFP
  - カメラレンズ、監視カメラ
  - 自動販売機、マシン
  - 遊技機
  - 金融機器 (ATM)
  - 他



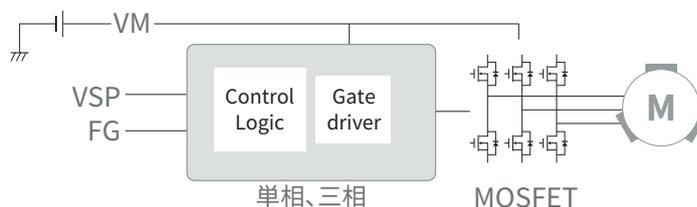
## 低電圧小型ブラシレスDC モータードライバー p.12



### ・小電力、ワンチップソリューション

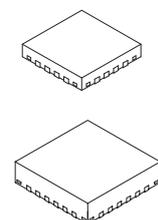


### ・大電流、Ext. MOSFET ソリューション

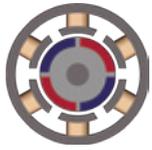


### 応用分野

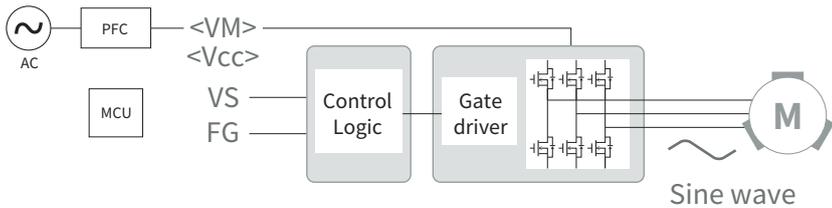
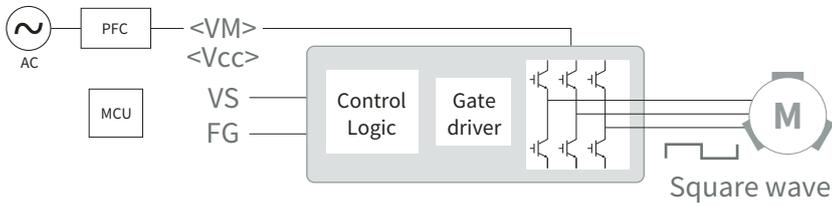
- ・PCファン
- ・サーバーファン
- ・ポンプ
- ・他、家電・住設全般



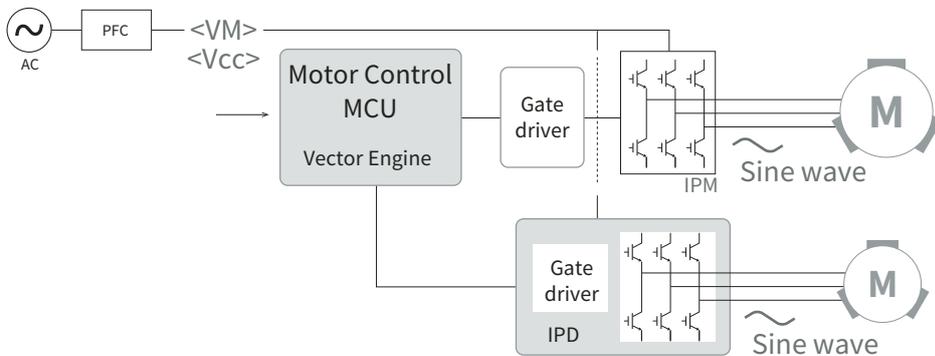
## 高耐圧 ブラシレスDC モータードライバー p.14



・三相ブラシレスDCモータードライバー (パワー素子内蔵)

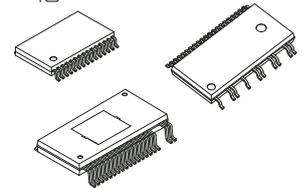


・ベクトルエンジン (VE) 搭載マイコン



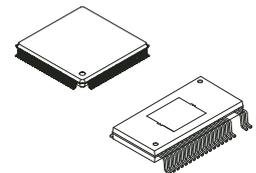
応用分野

- ・家電モーター全般
  - 空調ファン
  - 冷蔵庫コンプレッサー
  - 洗濯機・冷蔵庫ファン
  - 空気清浄機、
  - シーリングファン
  - 他



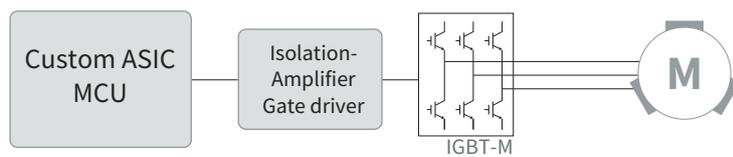
応用分野

- ・空調コンプレッサー/ファン
- ・冷蔵庫・洗濯機ファン
- ・シーリングファン
- ・他、家電モーター全般



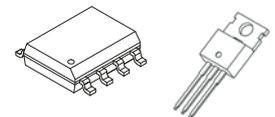
## 個別半導体

・フォトカプラー〈IGBT/MOSFETドライブ、アイソレーションアンプ〉 p.18



応用分野

- ・インバーター、ACサーボ
- ・UPS、ハイパワー SPS
- ・PV用パワーコンディショナー



- ・中高耐圧MOSFET p.20
- ・中高耐圧SiCSBD、D-IGBT p.21
- ・低耐圧MOSFET p.22

## MCU:カメラ/小型機器制御向けマイコン p.24

・高精度アナログ制御機器に適した小型パッケージMCU

※ 車載用モータードライバーは別冊「車載ソリューションカタログ」に掲載しています。あわせてご参照ください。

# DC ブラシ付きモーター ドライバー (Hブリッジドライバー)

低消費電力・低出力オン抵抗の先端BiCDプロセスを採用し高放熱・小型パッケージ品を展開することで、機器の高効率化・小型化を実現します。電源電圧・出力電流・チャンネル数に応じた製品をラインアップし、ご使用ターゲットモーターに最適なドライバーICが選定できます。

## 応用機器

民生機器、産業機器全般

- FA機器、MFP/OA機器、ロボットクリーナー、ファンモーター、自販機、家電、住設、他

## Technical discussion

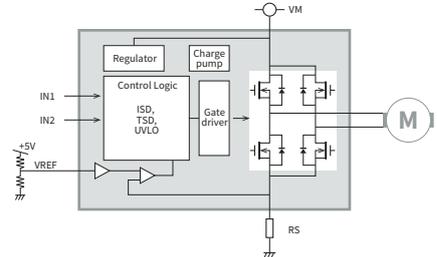
- 最先端BiCD/CD Siテクノロジー；  
最先端の高耐圧Siテクノロジー(0.13 $\mu$ mルール)の適用することにより、駆動トランジスターの大電流化と低オン抵抗化を実現しています。これにより高効率モーター駆動とIC低消費電力化が可能となります。
- 待機時 低消費電力回路搭載：TB67H450FNG  
高耐圧製品で待機電流 最大：1 $\mu$ A を実現。機器の待機時省電力化に貢献いたします。特にバッテリー駆動機器においては待機時放電電流抑制に貢献します。

## 50V、3.5A定格 DCブラシ付きモータードライバー (TB67H450FNG)

- 汎用性の高いピン配置
- 電源電圧：4.5~44V (幅広い範囲に対応)
- 低出力 ON 抵抗 (上下和：0.6  $\Omega$  typ.)
- 低待機時消費電流：1 $\mu$ A (max.) @VM=24V、Ta=25 $^{\circ}$ C
- 保護機能：過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、低電源電圧 (UVLO)
- パッケージ：HSOP8 (小型パッケージ、E-pad付き)

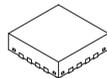


HSOP8

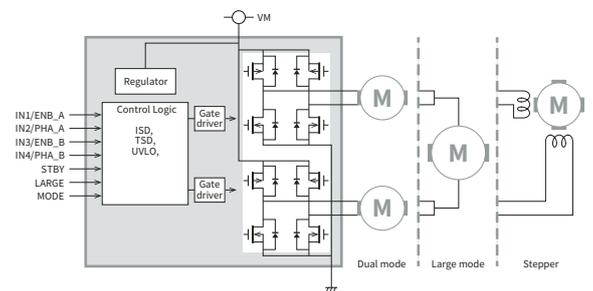


## 8V、2.0/4.0A定格 デュアルDCブラシ付きモータードライバー (TC78H653FTG)

- 低電源電圧駆動 (1.8V~) 対応、乾電池等のバッテリー電源駆動に最適
- 電源電圧：1.8~7.5V (低電源電駆動に対応)
- 低出力 ON 抵抗 (上下和：0.22  $\Omega$ /ch. typ.)  
\*Largeモード時 0.11  $\Omega$  typ.
- 低待機時消費電流：0.22 $\mu$ A (max.) @VM=3V、Ta=25 $^{\circ}$ C
- 保護機能：過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、低電源電圧 (UVLO)
- パッケージ：QFN16 (小型パッケージ、E-pad付き)



QFN16-0303

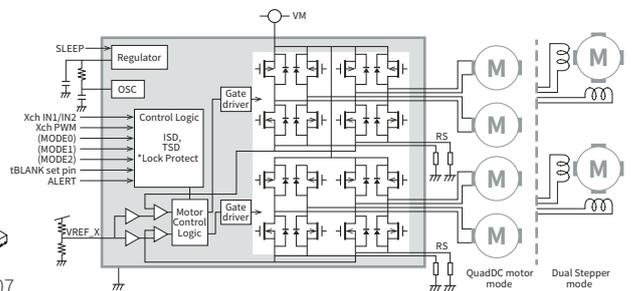


## 40V、3.5/5.0A定格 4chDCブラシ付きモータードライバー (TB67H452FTG)

- 最大4個のDCブラシ付きモーターを駆動可能
- 電源電圧：6.3~38V (幅広い範囲に対応)
- 低出力 ON 抵抗 (上下和：0.6  $\Omega$ /ch. typ.)  
\*Dualモード時 0.3  $\Omega$  typ.
- 保護機能：過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、低電源電圧 (UVLO)
- パッケージ：QFN48 (小型パッケージ、E-pad付き)

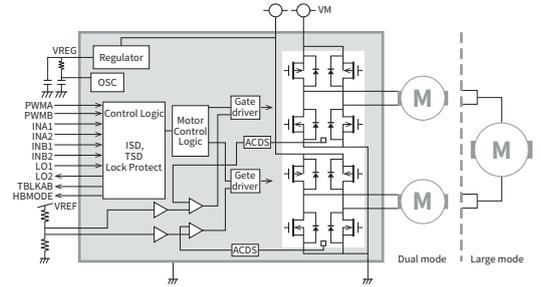


QFN48-0707



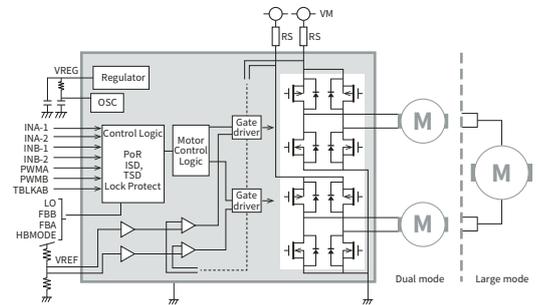
50V、4.5/9.0A定格 デュアルDCブラシ付きモータードライバー (TB67H420FTG)

- 大電流駆動 (9A)
- 電流センス抵抗レス機能 (ACDS)
- 電源電圧: 10~47V (幅広い範囲に対応)
- 低出力 ON 抵抗 (上下和: 0.33 Ω/ch. typ.)  
\*Largeモード時 0.165 Ω typ.
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、低電源電圧 (UVLO)
- パッケージ: QFN48 (小型パッケージ、E-pad付き)



50V、3.0/6.0A定格 デュアルDCブラシ付きモータードライバー (TB67H401FTG)

- 電流リミッター検出機能&フラグ内蔵 (モーターロック検出対応)
- 電源電圧: 10~47V (幅広い範囲に対応)
- 低出力 ON 抵抗 (上下和: 0.25 Ω typ.)
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、低電源電圧 (UVLO)
- パッケージ: QFN48 (小型パッケージ、E-pad付き)



● DCブラシ付きモータードライバー主力製品

製品名称	Large Mode	絶対最大定格		出力オン抵抗 [Ω]	出力カバレッジ (Ch)	C.C. PWM	単電源	保護機能			動作温度 Ta	パッケージ
		電圧 [V]	電流 [A]					UVLO (1)	ISD (2)	TSD (3)		
TB67H301FTG		40	3.0	1.00	1	●	●	○/◇	○/◇	-40 to +85°C	QFN24	
TB67H302HG		50	5.0	0.40	2	●	●	○	○	-30 to +85°C	HZIP25	
TB67H303HG		50	10	0.20	1	●	●	○	○	-30 to +85°C	HZIP25	
TB67H400AFTG/AFNG/AHG/ANG	●	50	4.0 / 8.0(4)	0.49 / 0.25(4)	2 / 1(4)	●	●	○	○	-20 to +85°C	QFN48/HTSSOP48/HZIP25/SDIP24	
TB67H401FTG	* ●	50	3.0 / 6.0(4)	0.49 / 0.25(4)	2 / 1(4)	●	●	○	○	-20 to +85°C	QFN48	
TB67H410FTG/NG	●	50	2.5 / 5.0(4)	0.80 / 0.40(4)	2 / 1(4)	●	●	○	○	-20 to +85°C	QFN48/SDIP24	
TB67H420FTG	●	50	4.5 / 9.0(4)	0.33 / 0.17(4)	2 / 1(4)	●	●	○	○	-20 to +85°C	QFN48	
TB67H450FNG	* ●	50	3.5	0.6	1	●	●	○	◇	-40 to +85°C	SOP8	
TB67H452FTG	●	40	3.5 / 5.0(4)	0.60 / 0.30 (4)	4 / 2(4)	●	●	○	○	-20 to +85°C	QFN48	
TC78H600FTG/FNG		18	1.0	1.20	2	●		○	◇	-20 to +85°C	QFN24/SSOP20	
TC78H611FNG		18	1.1	0.80	2			○	◇	-30 to +85°C	TSSOP16	
TC78H621FNG		18	1.1	0.80	2			○	◇	-30 to +85°C	TSSOP16	
TC78H630FNG		18	2.1	0.40	1			○	◇	-30 to +85°C	TSSOP16	
TC78H651AFNG	* ●	8	2.0	0.22	2		●	○	◇	-40 to +105°C	TSSOP16	
TC78H653FTG	* ●	8	2.0 / 4.0(4)	0.22 / 0.11(4)	2 / 1(4)		●	○	◇	-40 to +105°C	QFN16	
TC78S121FTG/FNG	●	40	3.5 / 5.0(4)	0.60 / 0.30 (4)	4 / 2(4)	●	●	○	○	-20 to +85°C	QFN48/HTSSOP48	
TC78S122FTG/FNG	●	40	3.5 / 5.0(4)	0.60 / 0.30 (4)	4 / 2(4)	●	●	○	○	-20 to +85°C	QFN48/HTSSOP48	

\* : 新製品

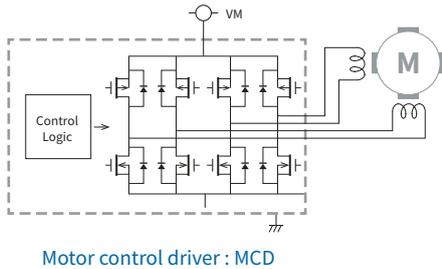
Note (1): Under voltage Lockout / 低電圧検知回路  
 (2): Overcurrent detection / 過電流検出回路  
 (3): Thermal shutdown / 過熱検出回路  
 (4): Large Mode

○ ラッチタイプ  
 ◇ 自動復帰タイプ

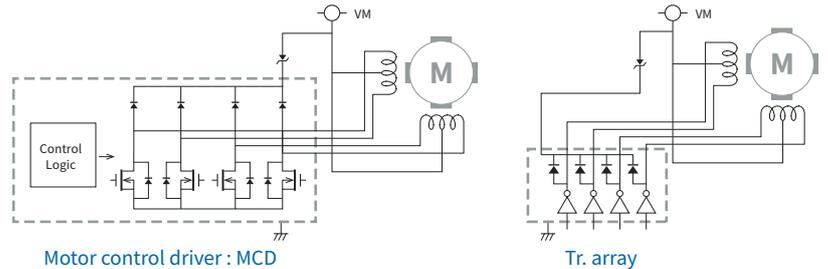
## ■ ステッピングモータードライバー

低消費電力・低出力オン抵抗の先端BiCDプロセスを採用し高放熱・小型パッケージ品を拡充することで、機器の高効率化・小型化に対応します。またFA/OA機器に求められる高速・高精度の制御技術を開発した周辺部品点数削減することで機器設計を容易にします。電源電圧・出力電流・チャンネル数に応じた製品をラインアップし、ターゲットモーターに最適なドライバーICが選定できます。

〈バイポーラーステッピングモータードライバー〉



〈ユニポーラーステッピングモータードライバー〉



応用機器

FA/OA機器、MFP、自動販売機、ミシン、監視カメラ、遊技機、金融機器 (ATM)、他

### Technical discussion

- **Advanced Dynamic Mixed Decay: ADMD (高効率定電流制御)**  
 東芝オリジナル技術のADMD技術は、従来のMixed Decayと比べ電流追従性が向上し、高速回転で高効率なモーター制御を実現します。
- **Active Gain Control: AGC (脱調防止ゲイン調整機能)**  
 AGCは、負荷トルクに合わせてリアルタイムに駆動電流を自動最適化する東芝オリジナルのステッピングモーター駆動技術です。不要な電流を削減し、圧倒的な省電力化と発熱抑制を実現します。
- **Advanced Current Detection System: ACDS (電流センス抵抗レス機能)**  
 東芝オリジナル技術のACDSでは、外付けの電流検出抵抗を必要とせず、高精度な定電流モーター駆動が可能です。  
 電流検出抵抗が不要となり、部品点数を削減し基板面積とコストの削減に貢献する技術です。
- **Microstepping (高精細マイクロステップ)**  
 1/128のマイクロステップデコーダーによりCLKパルス入力だけで高精細マイクロステップ制御が可能に。モーター制御用の電流波形をSin波に近づけることで不要な電流、発熱、振動を削減し、静かで振動の少ない動作となります。
- **Error detection: 各種エラー検出機能**

  - Thermal Shutdown: TSD (過熱検出)
  - Overcurrent detection: ISD (過電流検出)
  - Power-On reset: POR (パワーオンリセット)
  - Motor load open detection: OPD (負荷オープン検出)



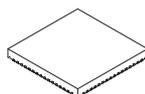
Micro steps

サイン波に近づくほど  
ロスのない駆動が可能

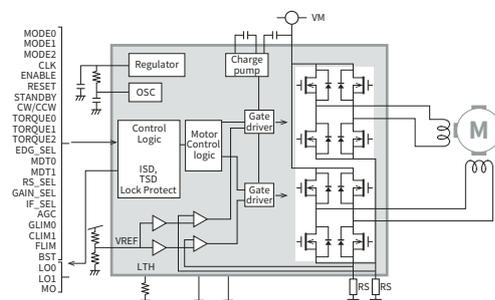
## バイポーラー ステッピングモーター ドライバー

### 50V、5.0A 定格PWM チョッパ型バイポーラーステッピングモータードライバー (TB67S128FTG)

- マイクロステップ (1/128 step) の励磁駆動が可能
- 低出力 ON 抵抗 (上下和: 0.25 Ω typ.)
- 高効率定電流制御 (ADMD)
- 脱調防止ゲイン調整機能 (AGC)
- 電流センス抵抗レス機能 (ACDS)
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、  
VM/パワーオンリセット (POR)、負荷オープン (OPD)
- パッケージ: VQFN64 (小型パッケージ、E-pad付き)



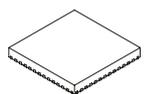
QFN64-0909



\*RS: 外付け/内蔵 選択可能

### 50V、4.0A 定格 2相バイポーラーステッピングモータードライバー (TB67S101AFTG/AFNG/ANG、TB67S102AFTG/AFNG、TB67S103AFTG、TB67S109AFTG/AFNG、TB67S105FTG)

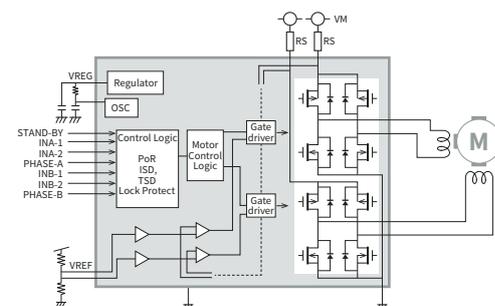
- 高効率定電流制御 (ADMD)
- 1/32 step 励磁駆動対応\* TB67S103A、TB67S109A
- 低出力 ON 抵抗 (上下和: 0.49 Ω typ.)  
※TB67S105は上下和: 0.6 Ω typ.
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、  
VM/パワーオンリセット (POR)
- インターフェース: クロック入力、シリアル入力、フェーズ入力
- パッケージ: QFN48、HTSSOP48、HZIP25、SDIP24



QFN48-0707

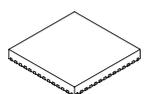


HTSSOP48



### 40V、2.0A 定格 PWM チョッパ型 デュアルステッピングモータードライバー (TC78S121FNG/FTG、TC78S122FNG/FTG)

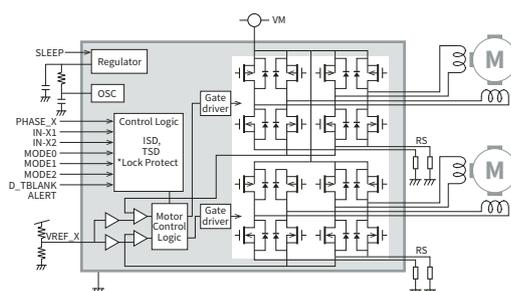
- 2つのバイポーラー型ステッピングモーターをコントロール可能
- 低出力 ON 抵抗 (上下和: 0.6 Ω/ch. typ.)  
\*Largeモード時 0.3 Ω typ.
- 単一電源対応
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、  
VM/パワーオンリセット (POR)
- インターフェース: クロック入力、フェーズ入力
- パッケージ: HTSSOP48/QFN48 (小型パッケージ)



QFN48-0707

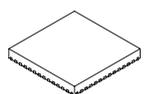


HTSSOP48

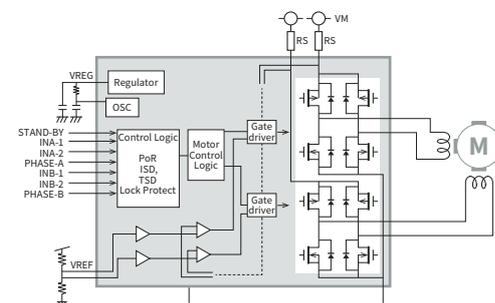


### 50V、2.0A 定格バイポーラーステッピングモータードライバー (TB67S261FTG、TB67S265FTG、TB67S269FTG)

- 励磁駆動対応 Full step、1/2 step: TB67S265FTG、  
~1/4 step: TB67S261FTG、  
~1/8、1/16、1/32 step: TB67S269FTG
- 低出力 ON 抵抗 (上下和: 0.8 Ω typ.)
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、  
VM/パワーオンリセット (POR)
- インターフェース: クロック入力、シリアル入力、フェーズ入力
- パッケージ: QFN48 (7 mm x 7 mm)

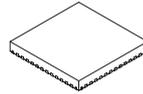


QFN48-0707

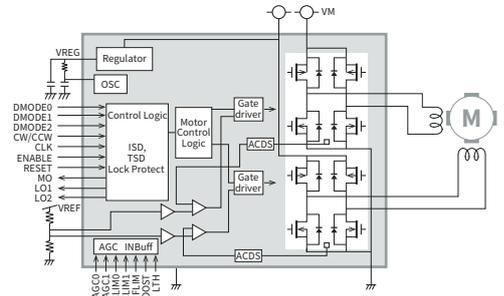


## 50V、4.5A/3.0A/2.0A 定格1ch バイポーラーステッピング モータードライバー (TB67S249FTG/289FTG/279FTG)

- Active Gain Control (AGC)
- 電流センス抵抗レス機能 (ACDS)
- 低出力 ON 抵抗  
(上下和:0.33 Ω typ.—S249  
0.6 Ω typ.—S279、0.4 Ω typ.—S289)
- 保護機能:過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、  
低電圧 (UVLO)、負荷オープン (OPD)
- パッケージ:QFN48 (小型パッケージ)



QFN48-0707



### ● ステッピングモータードライバー (バイポーラタイプ向け) 主力製品

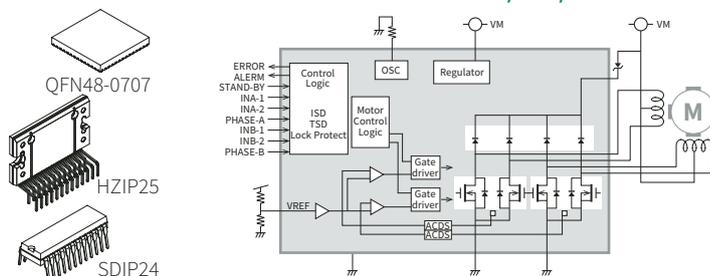
品 番	インターフェース			絶対最大定格		ステッピング・モード											Active Gain Control	検出回路			パッケージ
	クロック入力	フェーズ入力	シリアル入力	電源電圧 [V]	出力電流 [A]	定電流駆動	Full	Half	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	低電圧 (UVLO)	過電流 (ISD)		過熱 (TSD)			
TB62261FTG/FTAG		●		40	1.8 (FTG)/1.5 (FTAG)	●	●	●	●							●	●	●	QFN48/QFN36		
TB62262FTG/FTAG	●			40	1.8 (FTG)/1.5 (FTAG)	●	●	●	●							●	●	●	QFN48/QFN36		
TB62269FTG/FTAG	* ●			40	1.8	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	QFN48/QFN32		
TB6600FG/HG	●			50	4.5 (FG)/5.0 (HG)	●	●	●	●	●	●					●	●	●	HQFP64/HZIP25		
TB67S101AFTG/AFNG/ANG		●		50	4.0	●	●	●	●							●	●	●	QFN48/HTSSOP48/SDIP24		
TB67S102AFTG/AFNG	●			50	4.0	●	●	●	●							●	●	●	QFN48/HTSSOP48		
TB67S103AFTG	●		●	50	4.0	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	QFN48		
TB67S105FTG			●	50	3.0	●	●	●								●	●	●	QFN48		
TB67S109AFTG/AFNG	●			50	4.0	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	QFN48/HTSSOP48		
TB67S213FTAG		●		40	2.5	●	●	●	●							●	●	●	QFN36		
TB67S215FTAG	●			40	2.5	●	●	●	●							●	●	●	QFN36		
TC78S600FTG/FNG	●			18	1.0	●		●	●	●	●					●	●	●	QFN24/SSOP20		
TB6613FTG	●		●	6	0.8	●		●						●		●		●	QON44		
TB67S261FTG		●		50	2.0	●	●	●	●							●	●	●	QFN48		
TB67S265FTG			●	50	2.0	●	●	●								●	●	●	QFN48		
TB67S269FTG	●			50	2.0	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	QFN48		
TC78S121FTG/FNG	* ●	●		40	2.0 x 2 ch	●	●	●	●							●	●	●	QFN48/HTSSOP48		
TC78S122FTG/FNG	* ●			40	2.0 x 2 ch	●	●	●	●							●	●	●	QFN48/HTSSOP48		
TB67S209FTG	* ●			50	4.0	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	QFN48		
TB67S289FTG	* ●			50	3.0	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	QFN48			
TB67S508FTG	* ●	●		40	3.0	●	●	●	●							●	●	●	QFN36		
TB67S511FTAG	* ●	●		40	2.0	●	●	●	●							●	●	●	QFN36		
TB67S512FTAG	* ●			40	2.0	●	●	●	●							●	●	●	QFN36		
TB67S521FTAG	* ●		●	40	2.8	●	●	●	●							●	●	●	QFN36		
TB67S522FTAG	* ●			40	2.8	●	●	●	●							●	●	●	QFN36		
TB67S249FTG	* ●			50	4.5	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	QFN48			
TB67S279FTG	* ●			50	2.0	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	QFN48			
TB67S128FTG	* ●			50	5.0	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	QFN64		
TC78H670FTG	** ●			20	2.0	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	QFN16		

\* : 新製品  
\*\* : 開発中  
※製品の一部のみ掲載しています。全ラインアップは当社webをご覧ください。

## ユニポラー ステッピングモータードライバー

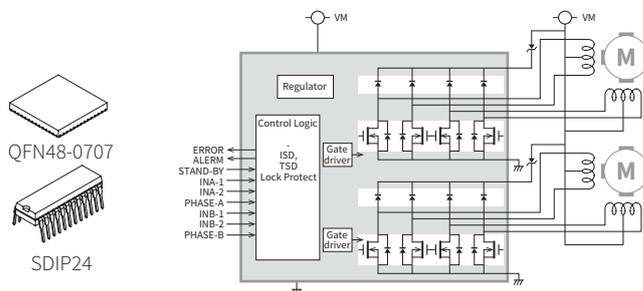
### 84V、3.0A 定格 ユニポラーステッピングモータードライバー (TB67S141FTG/HG/NG、TB67S142FTG/HG/NG、TB67S145FTG、TB67S149FTG/FG/HG)

- 定電流駆動、電流センス抵抗レス機能 (ACDS)
- Full、Half、1/4、1/8、1/16、1/32の励磁駆動対応
- 低出力 ON 抵抗 (0.25 Ω typ.)
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、低電圧 (UVLO)
- インターフェース: フェーズ入力、クロック入力、シリアル入力
- パッケージ: QFN48、HZIP25、SDIP24



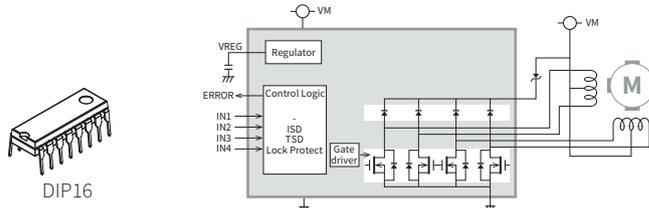
### 80V、1.5A 定格 ユニポラーステッピングモータードライバー (TB67S158FTG/NG)

- 定電圧駆動
- 2個のモーターを駆動することが可能
- ステッピングモード Full、Half
- 低出力 ON 抵抗 (0.5 Ω typ.)
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、低電圧 (UVLO)
- インターフェース: フェーズ、クロック、シリアル、フルパラレル
- パッケージ: QFN48、SDIP24



### 80V、1.5A 定格 ユニポラーステッピングモータードライバー (TB67S111PG)

- 定電圧駆動
- ステッピングモード Full、Half
- 低出力 ON 抵抗 (0.35 Ω typ.)
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、低電源電圧 (UVLO)
- インタフェース: フルパラレル
- パッケージ: DIP16

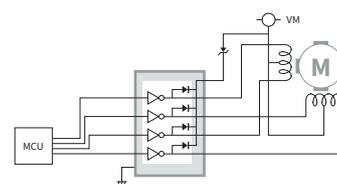


#### ● ステッピングモータードライバー (ユニポラータイプ向け) 主力製品

品番	インターフェース				絶対最大定格			出力オン抵抗 [Ω]	ステッピング・モード								検出回路			パッケージ
	フルパラレル入力	クロック入力	フェーズ入力	シリアル入力	電源電圧 [V]	出力耐圧 [V]	出力電流 [A]		定電流駆動	Full	Half	1/4	1/8	1/16	1/32	1/64	1/128	低電圧 (UVLO)	過電流 (ISD)	
TB67S111PG	●				45	80	1.5	0.35	●	●							●	●	●	DIP16
TB67S141FTG/NG/HG			●		45	84	3.0	0.25	●	●	●	●					●	●	●	QFN48/SDIP24/HZIP25
TB67S142FTG/NG/HG		●			45	84	3.0	0.25	●	●	●						●	●	●	QFN48/SDIP24/HZIP25
TB67S145FTG				●	45	84	3.0	0.25	●	●	●						●	●	●	QFN48
TB67S149FTG/FG/HG		●			45	84	3.0	0.25	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	QFN48/HSOP28/HZIP25
TB67S158FTG/NG	●	●	●	●	80	80	1.5×2ch	0.7		●	●						●	●	●	QFN48/SDIP24
TB67S179FTG		●			80	80	1.5	0.25	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	QFN48

### 50V、1.5A DMOSTランジスターアレイ (TBD62064A/TBD62308A)

- コモンダイオード内蔵
- パッケージ: DIP16、HSOP16、SSOP24
- 従来相当品TD62064A/308Aと同じピン配置



#### ● トランジスターアレイ主力製品

品番	出力形式	出力数	出力電流 [A]	出力耐圧 [V]	出力オン抵抗 [Ω]	クランプダイオード	入力動作レベル	パッケージ
TBD62064APG/AFG/AFAG	シンク	4	1.5	50	0.45	●	H	DIP16/HSOP16/SSOP24
TBD62308APG/AFG/AFAG			1.5	50	0.38	●	L	DIP16/HSOP16/SSOP24

## ■低電圧 小型ブラシレスDCモーター向け ドライバーIC

小型ブラシレスDCモーターに最適なラインアップを展開しています。パッケージサイズの小型化と高効率化を推進しモーター電流と電圧の位相を自動で最適化する独自制御技術を搭載することで、モーターの低騒音化・低消費電力化のニーズに応えます。

応用機器

- PC/サーバーファン、小型ファン



### Technical discussion - 低消費電力化、静音化

- 自動進角制御技術: Intelligent Phase Control

Intelligent Phase Control (InPAC) は東芝が開発した最新モーター制御技術です。モーター電圧・電流位相を全回転域で最適化し高効率化します。自動調整なのでモーターの回転数・負荷トルク・電源電圧によらず一定の効果が得られ、また開発時の設定/調整工数を削減します。(16ページのコラム参照)

- クローズドループ速度制御

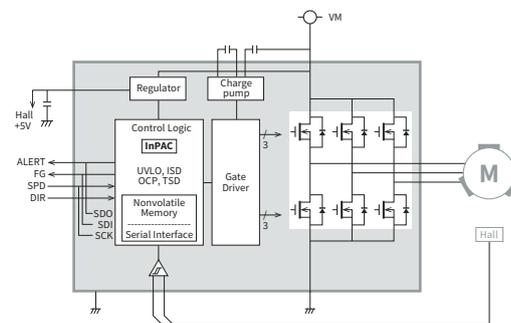
速度帰還による速度制御回路内蔵 (IC内で完結)。電源電圧変動時や負荷変動時の回転数変動を抑え、モーターの回転速度を一定にさせます。

- センサーレス技術・正弦波駆動技術

小型・省部品・高効率・静音設計を可能にする技術を搭載した製品をラインアップしていますので、用途に応じた最適品種が選択できます。

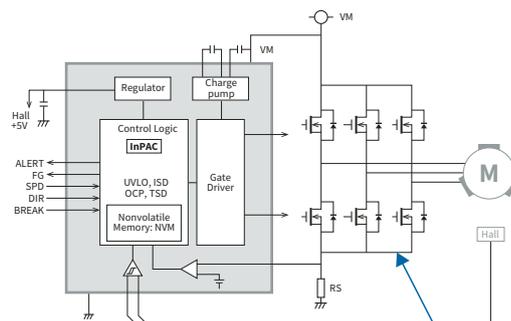
### ■18V、3.5A定格 三相ブラシレスDCモータードライバー (TC78B025FTG)

- 自動進角制御技術: Intelligent Phase Control
- クローズドループ速度制御
- 電源電圧 (動作範囲) 4.5~16V
- 駆動方式 1センサー正弦波駆動/150度通電
- 低出力 ON 抵抗 (上下和: 0.2Ω typ.)
- 速度制御入力: PWM信号入力/アナログ電圧入力対応
- ホール素子/ホールIC対応
- ロック保護、自動復帰機能内蔵
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、電流制限 (OCP)、低電源電圧 (UVLO)
- パッケージ: VQFN24 (小型パッケージ)



### ■18V 定格 三相ブラシレスモータープリドライバー (TC78B027FTG)

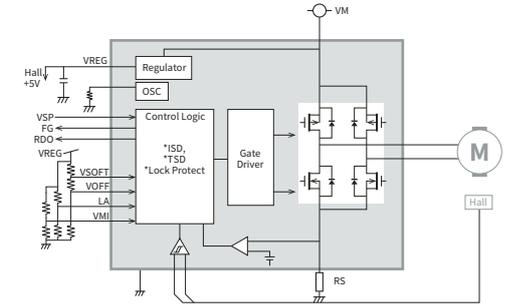
- 自動進角制御技術: Intelligent Phase Control
- クローズドループ速度制御
- 電源電圧 (動作範囲) 5.0~16V
- 駆動方式 1センサー正弦波駆動/150度通電
- 外付け {Nch + Nch} MOSFET を駆動
- 速度制御入力: PWM信号入力/アナログ電圧入力対応
- ホール素子/ホールIC 入力対応
- ロック保護、自動復帰機能内蔵
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、電流制限 (OCP)、低電源電圧 (UVLO)
- パッケージ: QFN24 (小型パッケージ)



外付けMOSFETは22ページをご参照下さい。

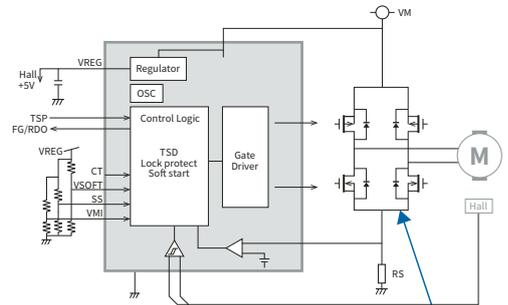
### 18V、1.5A 定格 単相全波ドライバー (TC78B002FTG/FNG)

- 電源電圧 (動作範囲) 3.5~16V
- ソフトスイッチング駆動 (正弦波駆動可能)
- 起動シーケンスを内蔵
- ロック保護、自動復帰機能内蔵
- クイックスタート機能内蔵
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、低電源電圧 (UVLO)
- レギュレーター回路内蔵 5V (typ.) 10mA (max.)
- 小型パッケージ: QFN16、SSOP16



### 40V 定格 単相全波プリドライバー (TC78B006シリーズ)

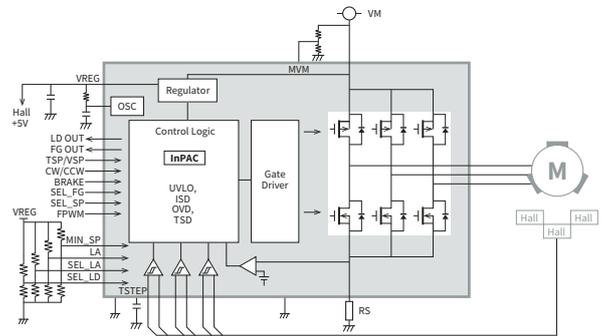
- 電源電圧 (動作範囲) 3.5~30V
- ソフトスイッチング駆動 (正弦波駆動可能)
- 外付け {Pch + Nch} MOSFETを駆動
- ロック保護、自動復帰機能内蔵
- クイックスタート機能内蔵
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、低電源電圧 (UVLO)
- レギュレーター回路内蔵 5V (typ.) 10mA (max.)
- 小型パッケージ: QFN16、SSOP16



外付けMOSFETは22ページをご参照下さい。

### 40V、3.0A 定格 三相ブラシレスDCモータードライバー (TC78B016FTG)

- 自動進角制御技術: Intelligent Phase Control
- 電源電圧 (動作範囲) 6~30V
- 駆動方式 3センサー正弦波駆動
- 低出力 ON 抵抗 (上下和): 0.24 Ω typ.)
- 速度制御入力: PWM信号入力/アナログ電圧入力対応
- ホール素子/ホールIC 入力可能
- ロック検出機能内蔵
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、電流制限 (OCP)、低電源電圧 (UVLO)
- パッケージ: QFN36 (小型パッケージ)



### ● 低電圧小型ブラシレスDCモータードライバー主要製品

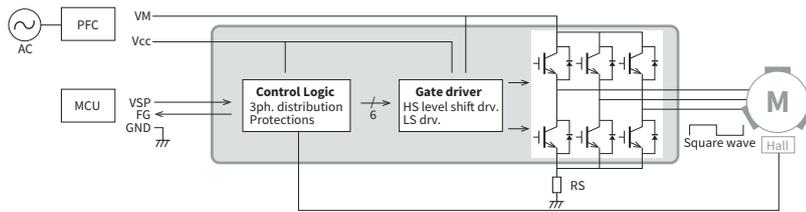
品番	単相	三相	プリドライバー	トドライバー	絶対最大定格		回転位置検出		通電波形		進角制御			Closed Loop	パッケージ
					電源電圧 [V]	出力電流 [A]	センサーレス	ホールセンサー (センサー数)	矩形波	正弦波	外部入力	自動進角 (電流閉鎖)	自動進角 (回転数閉鎖)		
TB6605FTG		●	●		30	0.02		3	●	●		●			QFN36
TB67B001FTG/AFTG		●		●	25	3.0	●		●	●		●			QFN36
TB67B008FNG/AFNG/BFNG/CFNG		●		●	25	3.0	●		●	●		●			SSOP24
TB67B008FTG/AFTG/BFTG/CFTG		●		●	25	3.0	●		●	●		●			QFN24
TB67Z800FTG		●		●	25	3.0									QFN36
TC78B002FTG/FNG	●			●	18	1.5		1	●	●	●				QFN16、SSOP16
TC78B004FTG		●	●		31	0.1		3	●			●			QFN40
TC78B006シリーズ	●		●		40	0.02		1	●	●					QFN16、SSOP16
TC78B009FTG	**		●	●	30	0.2	●		●			●			QFN36
TC78B015FTG		●		●	25	3.0		1	●	●		●			QFN36
TC78B015AFTG		●		●	36	3.0		1	●	●		●			QFN36
TC78B016FTG		●		●	40	3.0		3	●	●		●	●		QFN36
TC78B015BFTG/CFTG	**		●	●	36	3.0		3	●			●			QFN36
TC78B025FTG	*	●		●	18	4.0		1	●	●	●	●	●	●	QFN24
TC78B027FTG	*	●	●		18	0.2		1	●	●	●	●	●	●	QFN24

\*: 新製品  
\*\*: 開発中

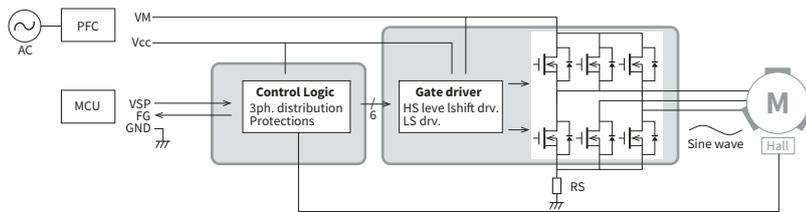
## ■高耐圧ブラシレスDCモーター向けモータードライバーIC

家電機器の低消費電力化と静音化の要望に伴いブラシレスDCモーター搭載が拡大しています。東芝では最新の高耐圧微細SOI(Silicon On Insulator)プロセスを用いたIGBT内蔵のモノリシックICと、市場実績の高いMOSFETとドライバーICを組み合わせたマルチチップモジュール製品により、耐圧250~600V、電流定格0.7~5Aの製品をラインアップし、入力AC電圧100~220V系に対応した高効率のモーターシステムを提供します。また小型パッケージを採用することにより、搭載基板の小型化を実現します。

### 〈出力電流 ~1A 矩形波駆動〉



### 〈出力電流 ~5 A 正弦波駆動〉



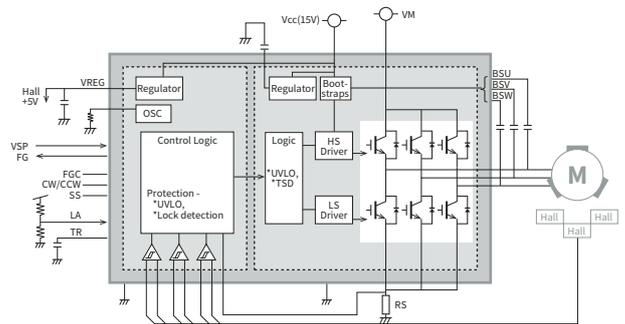
### 応用分野

#### 家電モーター全般

- 空調ファン、冷蔵庫ファン、冷蔵庫コンプレッサー、洗濯機ファン、空気清浄機、シーリングファン、他

## ■600V、2.0A 高耐圧 三相 ブラシレスDCモータードライバー (TB67B000AHG/AFG)

- SiP (コントローラー + IPD: 600V)
- 駆動方式 3センサー正弦波PWM駆動/広角通電
- ホール素子入力/ホールIC入力可能
- 外部進角制御
- 発振回路内蔵 (抵抗外付け)
- モーターロック検出機能内蔵
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、低電源電圧 (UVLO)
- パッケージ: HDIP30/HSSOP34



### ● 高耐圧ブラシレスDCモータードライバー (正弦波通電・コントローラー内蔵タイプ) 主力製品

品番	絶対最大定格		通電波形		回転位置検出		進角制御			パッケージ	
	電源電圧 [V]	出力電流 [A]	矩形波	正弦波	センサーレス	ホールセンサー (センサー数)	外部入力	自動進角 (電流帰還)	自動進角 (回転数帰還)		自動進角 (InPAC)
TB67B000HG/FG	500	2	●	●		3	●				HDIP30/HSSOP34
TB67B000AHG/AFG	600	2	●	●		3	●				HDIP30/HSSOP34

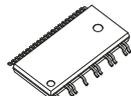
### 三相ブラシレスDCモータードライバー、パワーデバイス内蔵 (矩形波通電タイプ)

ホールセンサー／ホールIC入力により相切り替え、速度制御入力にて可変速駆動可能

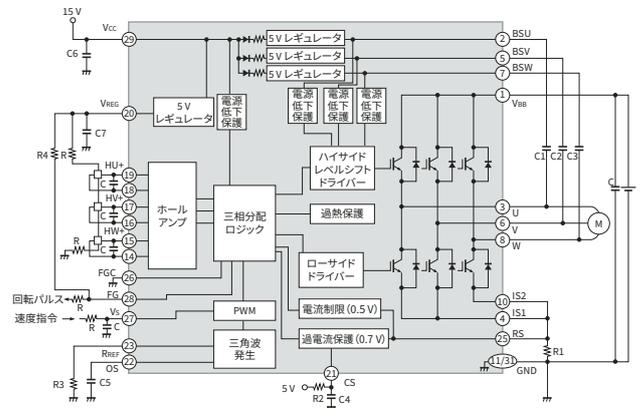
- SOIプロセスを用いた構造により高耐圧ICを実現
- 250～600V、0.7～1.0A定格をラインアップ
- ハイサイド駆動電源不要 (ブートストラップ方式)
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、低電源電圧 (UVLO)

パッケージ

- HSSOP31



HSSOP31



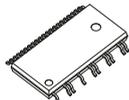
### 三相ブラシレスDCモータードライバー、パワーデバイス内蔵 (正弦波通電タイプ)

コントローラー (次ページ掲載) との組み合わせにより、正弦波駆動が可能

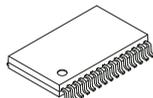
- SOIプロセスを用いた構造により高耐圧ICを実現
- 500～600V、2.0～5.0A定格をラインアップ
- ハイサイド駆動電源不要 (ブートストラップ方式)
- 保護機能: 過熱 (TSD)、過電流 (ISD)、低電源電圧 (UVLO)

パッケージ

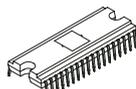
- HSSOP31、SSOP30、HDIP30



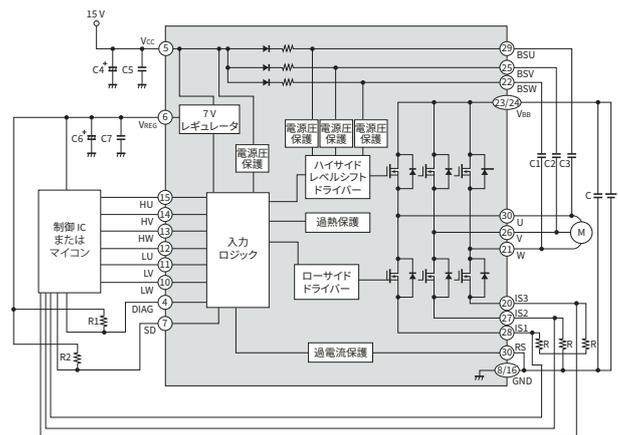
HSSOP31



SSOP30



HDIP30



### ● 高耐圧ブラシレスDCモータードライバー (矩形波・正弦波通電) 主力製品

品番	絶対最大定格	パッケージ	三相分配・PWM回路	通電波形		回転位置検出		出力段	構成
				矩形波	正弦波	センサーレス	ホールセンサー (センサー数)		
TPD4151F	250V / 1A	HSSOP31	●	●	—	—	3	IGBT	モノリシックIC
TPD4162F	600V / 0.7A	HSSOP31	●	●	—	—	3	IGBT	モノリシックIC
TPD4166F	600V / 1A	HSSOP31	●	●	—	—	3	IGBT	モノリシックIC
TPD4204F	600V / 2.5A	SSOP30	—	(*1)	(*1)	(*1)	(*1)	MOSFET	マルチチップモジュール
TPD4206F	500V / 2.5A	SSOP30	—					MOSFET	マルチチップモジュール
TPD4207F	600V / 5A	SSOP30	—					MOSFET	マルチチップモジュール
TPD4164F	** 600V / 2A	HSSOP31	—					IGBT	モノリシックIC
TPD4164K	** 600V / 2A	HDIP30	—					IGBT	モノリシックIC

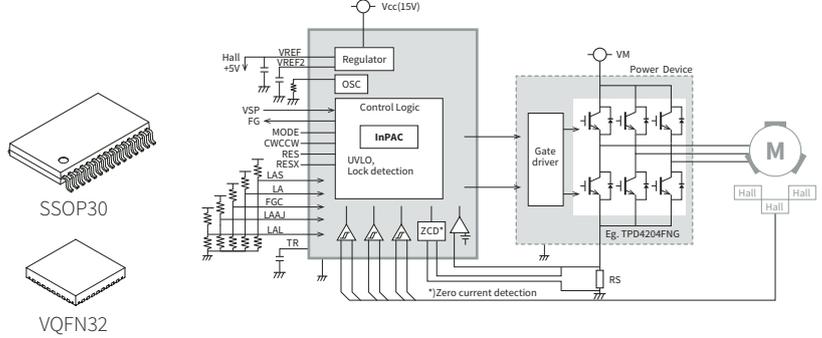
\*\* : 開発中

(\*1) 前段コントローラーによる

## コントローラー ロジック

### 正弦波PWM駆動方式 三相ブラシレスDCモーターコントローラー (TC78B041FNG/TC78B042FTG)

- 自動進角制御技術: Intelligent Phase Control
- 電源電圧 (動作範囲) 6~16.5V
- 駆動方式 3センサー正弦波駆動
- ホール素子入力/ホールIC入力可能
- 正転/逆転切り替え可能
- モーターロック検出機能内蔵
- 回転パルス信号出力のパルス数選択可能
- レギュレーター回路内蔵 5V (typ.) / 35mA (max.)
- 出力電流制限可能
- 小型パッケージ: SSOP30/VQFN32



### ● 高耐圧ブラシレスDCモータードライバー(コントローラー)主力製品

品番	絶対最大定格		通電波形		回転位置検出		進角制御			Closed Loop	パッケージ	
	電源電圧 [V]	出力電流 [A]	矩形波	正弦波	センサーレス	ホールセンサー入力(入力数)	外部入力	自動進角(電流帰還)	自動進角(回転数帰還)			自動進角(InPAC)
TB6551FAG	12	0.002		●		3	●					SSOP24
TB6556FG	12	0.002		●		3	●	●				SSOP30
TB6584FNG/AFNG	18	0.002		●		3	●	●				SSOP30
TB6586FG/AFG/BFG	18	0.002	●			3	●					SSOP24
TB6631FNG	18	0.002		●		3	●		●			SSOP30
TB6634FNG	18	0.002		●		3	●	●				SSOP30
TB67B054FTG	18	0.002		●		3	●	●				QFN32
TC78B041FNG	*	18		●		3	●			●		SSOP30
TC78B042FTG	*	18		●		3	●			●		QFN32

\* : 新製品

### 自動進角制御技術: Intelligent Phase Control

- オリジナルのモーター駆動技術で高効率・静音化を実現
- 自動調整なので煩雑な調整作業が不要

ブラシレスDCモーターを効率よく駆動させるにはモーター駆動電圧位相を調整し“モーター誘起電圧とモーター電流の位相を一致させる”必要があります(進角制御)。この位相差はモーターのインダクタンスにより発生しますが、モーターの回転数や負荷トルクに依存するため調整は複雑です。この調整が不十分だとゼロクロス点でモーター電圧とモーター電流との極性逆転が発生し、これがブレーキトルクとなって騒音振動を誘因し効率を低下させます。大出力モーターではベクトル制御技術も適用されていますが、相応の演算量とパラメータチューニングが必要であり小型モーターへの展開は限定的でした。

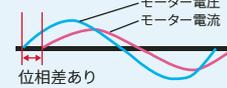
Intelligent Phase Control (InPAC) は簡易な構成でモーターを高効率に駆動する自動進角制御技術です。モーター電流と誘起電圧の極性のみに着目し極性変化点を一致させるように駆動電圧位相を調整します。自動調整なので煩雑な調整は不要であり、また追加外付け部品も必要ありません。この制御によりモーター回転数・負荷トルク・電源電圧によらず一定の調整効果が得られ、機器の高効率動作を可能とします。

東芝ではこのInPACを搭載したブラシレスDCモータードライバー製品を拡充しています。InPACは東芝オリジナルのモーター駆動技術です。

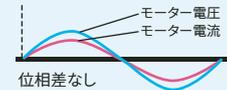
### 自動進角制御技術

モーター電流を検出し、電圧と電流の位相を最適に自動調整します。

従来技術

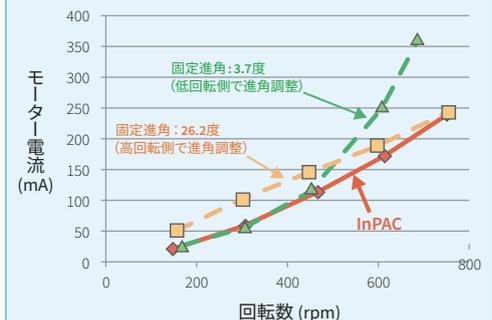


新技術 InPAC



[特長]

- 調整レス化 : 煩雑な調整作業が不要。
- 低消費電力化 : 幅広い回転数領域で低消費電力を実現。(当社従来比: 約20%低減@3000rpm)



## ベクトルエンジン(VE) 搭載マイコン

オリジナルコプロセッサによりCPUの負担を大幅低減

- 充実のモーター制御機能:ベクトルエンジン(VE)、プログラマブルモータードライバー(PMD)、エンコーダー(ENC)、ADコンバーター(ADC)内蔵、5V電圧動作等、高性能のブラシレスDCモーター制御に適した周辺機能を搭載
- 安心の基本性能:Arm® Cortex®-M3・Cortex-M4コア搭載、最大120MHzの高速駆動
- 多彩なラインアップ:32~100pin、64~512KBの豊富なメモリー、パッケージラインアップ
- 広範囲な温度動作:最大-40~+105°Cの動作温度保証
- 効率的な評価環境:充実したデバッグ機能、評価ボード

応用機器

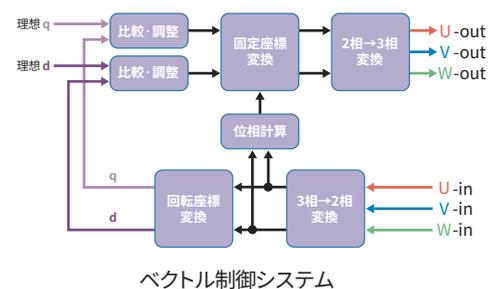
- 空調コンプレッサー/ファン、冷蔵庫・洗濯機ファン、シーリングファン、他 家電モーター全般

### Technical discussion - モーター制御マイコン -

#### ● ベクトルエンジン:VE

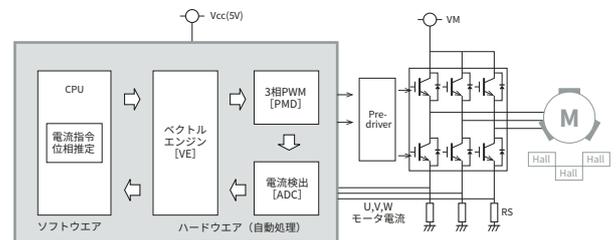
ベクトル制御はブラシレスDCモーターを低速から高速域まで効率よく回転させることを可能にする制御技術で、三相の交流成分(コイル電流)を2相の直交軸成分(トルク成分と磁束成分)に変換し処理を容易にすることを特長としています。この変換には「三相/直交変換・回転座標変換・逆変換」などの演算処理が必要ですが、ベクトルエンジンはこの演算処理を専用ハードウェア化しCPU資源の大幅節減とソフトウェア設計の容易を可能にします。さらにモーター制御に必要なPI制御、モーター制御回路(PMD)、高速ADコンバーターインターフェースもハードウェア化することで一連のモーター制御を効率的に実行します。

ベクトルエンジン搭載より高速PWM駆動と高分解能なベクトル制御を実現でき、高効率・低騒音のモーター駆動が可能となります。



## ベクトルエンジン搭載 家電インバーター制御 MCU (TMPM475xxxx)

- Arm Cortex-M4 (FPU 機能搭載)
- 動作周波数:120MHz、動作電圧:4.5~5.5V
- 256~512 KB コードフラッシュ
- 100 ピン
- 最大 2ch 同時モーター制御
- CAN 1ch
- モーター制御用ハードウェア群 (A-VE、PMD、A-ENC、ADC)



### ●ベクトルエンジン搭載 MCU 主力製品

品番	最大動作周波数 (MHz)	ROM (Flash) (K/バイト)	モーターコントロール (ch)	12ビット ADコンバーター (ch) (変換時間)	エンコーダー入力回路 (ch)	CAN (ch)	I/Oポート数 (ch)	パッケージ
TMPM370FYDFG/FYFG	80	256	2	22 (2μS)	2		76	QFP100/LQFP100
TMPM372FWUG	80	128	1	11 (2μS)	1		53	LQFP64
TMPM373FWDUG	80	128	1	7 (2μS)	1		37	LQFP48
TMPM374FWUG	80	128	1	6 (2μS)	2		33	LQFP44
TMPM376FDDFG/FDFG	80	512	2	22 (2μS)	2		82	QFP100/LQFP100
TMPM375FSDMG	40	64	1	4 (2μS)	1		21	SSOP30
TMPM37AFSQG	40	64	1	5 (2μS)			13	VQFN32
TMPM470FYFG/FZFG/FDFG	120	256/384/512	2	23 (1μS)	2		79	LQFP100
TMPM475FYFG/FZFG/FDFG	120	256/384/512	2	23 (1μS)	2	1	79	LQFP100

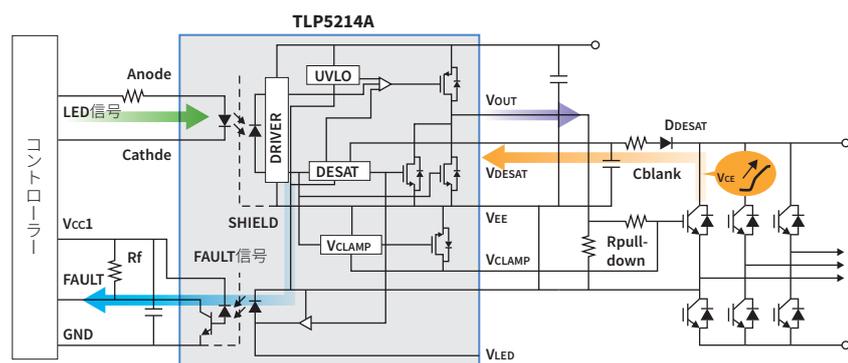
## ■ フォトカプラー

高性能ICフォトカプラーを中心とした豊富なラインアップで、インバーターシステムへのトータルソリューションを提供します。最新の0.13 $\mu$ m世代BiCDプロセスを採用した保護機能内蔵IGBT駆動用スマートゲートドライバーと高輝度光絶縁型アイソレーションアンプをラインアップしています。

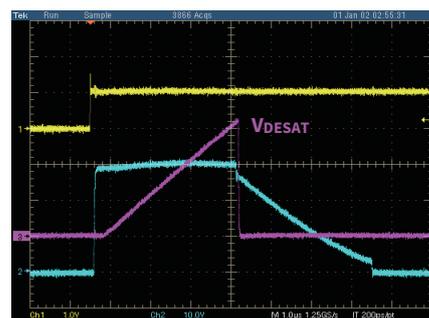
### ■ 過電流保護機能付き IGBT、MOSFET 駆動用フォトカプラー (TLP5214A)

TLP5214AはIGBT/MOSFET駆動用の絶縁型ゲートドライバーです。IGBTの飽和電圧 $V_{CE(sat)}$ をモニターし、過電流発生時にそれが6.5V (typ.) 以上になると出力をソフトシャットダウンする保護機能を持っています (DESAT)。そのほか、アクティブミラークランプ機能やRail to Rail出力などの機能を薄型SO16Lパッケージに集積していることから、外付け部品点数の削減によるコストの低減と基板の小型化が可能です。また沿面距離8mm、絶縁耐圧5kVrmsを保証しているため、より高い絶縁性能が必要となる機器にも適用できます。

- $V_{CE(sat)}$  検出・シャットダウン機能により過電流発生時にIGBT、MOSFETを保護
- FAULTフィードバック機能によりコントローラー側へFAULT信号を高速伝送
- アクティブミラークランプ機能によりミラー電流によるIGBT、MOSFETの誤動作を抑制
- Rail to Rail 出力による低損失化
- 最大ピーク電流: 4.0A
- 伝搬遅延時間  $t_{pHL}/t_{pLH}$ : 150 ns (max.)



保護動作 (ソフトシャットダウン) 波形例

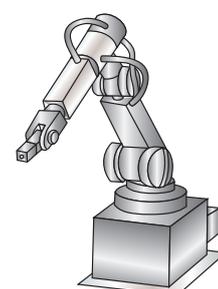
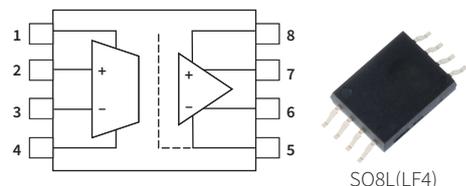
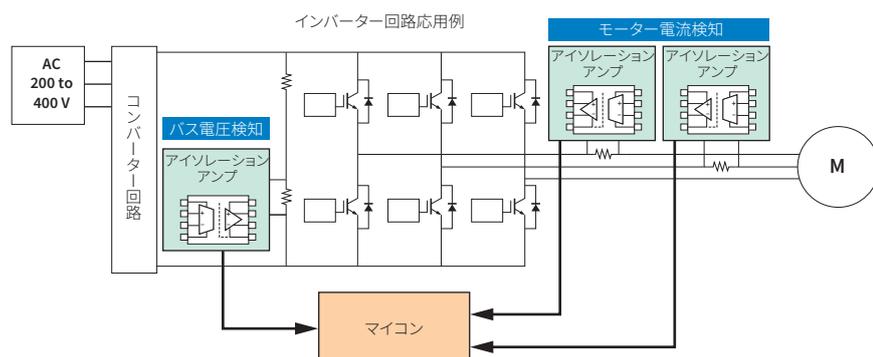


条件:  $I_f = 10\text{mA}$ ,  $V_{cc} = 30\text{V}$ ,  $R_g = 10\Omega$ ,  $C_g = 25\text{nF}$ ,  
 $T_a = 25^\circ\text{C}$   
 $I_f: 10\text{mA/div}$ ,  $V_o: 10\text{V/div}$ ,  $V_{DESAT}: 2\text{V/div}$ ,  $1\mu\text{s/div}$

### ■ 高性能 $\Delta\Sigma$ A/D変換回路を備えた高精度なアイソレーションアンプ (TLP7820)

産業用途に使われる一般的なACサーボ/インバーターではモーター電流のフィードバックが必要とされます。その際、高電圧で動作する三相モーターの電流ラインと、低電圧でインバーター回路を制御するCPU、MPUの信号ラインを絶縁する必要があります。東芝は高精度な $\Delta\Sigma$ A/D変換回路を備えたアナログ出力タイプの光絶縁型アイソレーションアンプTLP7820を含め、インバーター回路へのフォトカプラーソリューションを提案します。

- 1次側消費電流を9 mA (typ.) に抑え電源小型化に貢献
- 東芝独自のテストモードを搭載し内部の特性確認が可能
- 薄型SO8Lパッケージで基板裏面への実装にも対応



# ■ フォトカプラー (モーター用途推奨品、抜粋)

## ● IC出力 IPM駆動用

品番	端子配置図	東芝パッケージ名	製品概要	伝搬遅延時間	出力タイプ	絶縁耐圧60s (Vrms)	安全規格 <sup>(1)</sup>				
							UL 1577 <sup>(2)</sup>	c-UL <sup>(3)</sup>	VDE <sup>(4)</sup>	VDE <sup>(5)</sup>	CQC <sup>(6)</sup>
TLP2719		SO6L SO6L (LF4)	強化絶縁対応 VCC = 4.5 ~ 20 V Topr (max) 100°C IO/IF 15~55% (@IF=16 mA)	2 μs (max)	オープンコレクター (アナログ出力)	5000	○	○	○	○	○
TLP2704		SO6L SO6L (LF4)	強化絶縁対応 VCC = 4.5 ~ 20 V Topr (max) 125°C スレッシュホールド入力電流 (max) 5 mA	550 ns (max)	オープンコレクター (インバーター出力)	5000	○	○	○	○	○
TLP2745		SO6L SO6L (LF4)	強化絶縁対応 Topr (max) 110°C スレッシュホールド入力電流 (max) 1.6 mA	120 ns (max)	トータムポール (バッファ出力)	5000	○	○	○	○	○

## ● IGBT/MOSFET Gate駆動用

品番	端子配置図	東芝パッケージ名	製品概要	伝搬遅延時間	出力ピーク電流	スレッシュホールド入力電流 (mA)	絶縁耐圧60s (Vrms)	安全規格 <sup>(1)</sup>				
								UL 1577 <sup>(2)</sup>	c-UL <sup>(3)</sup>	VDE <sup>(4)</sup>	VDE <sup>(5)</sup>	CQC <sup>(6)</sup>
TLP5214A		SO16L	スマート・ゲートドライバカプラー 中容量IGBT/MOSFETを直接ドライブ 過電流保護・ソフトシャットダウン機能搭載 アクティブ・ミラークランプ機能搭載 レール・トゥ・レール出力 Topr (max) 110°C	0.15 μs (max)	±4.0 A	I <sub>FH</sub> =6 (max)	5000	○	○	○	○	-
TLP5754 TLP5754 (LF4)		SO6L SO6L (LF4)	中容量IGBT/MOSFETを直接ドライブ レール・トゥ・レール出力 Topr (max) 110°C	0.15 μs (max)	±4.0 A	I <sub>FH</sub> =4 (max)	5000	○	○	○	○	○
TLP5774 TLP5774 (LF4)		SO6L SO6L (LF4)	中容量IGBT/MOSFETを直接ドライブ V <sub>CC</sub> = 10 V (min) Topr (max) 110°C	0.15 μs (max)	±4.0 A	I <sub>FH</sub> =2 (max)	5000	○	○	○	○	○

## ● アイソレーションアンプアナログ出力

品番	端子配置図	東芝パッケージ名	製品概要	諸元			入力供給電流 (I <sub>DD1</sub> ) / 出力供給電流 (I <sub>DD2</sub> ) (mA/mA)	絶縁耐圧60s (Vrms)	安全規格 <sup>(1)</sup>				
				ゲイン精度 (Ta=25°C ランクmax)	出力ノンリニアリティ	入力オフセット電圧			UL 1577 <sup>(2)</sup>	c-UL <sup>(3)</sup>	VDE <sup>(4)</sup>	VDE <sup>(5)</sup>	CQC <sup>(6)</sup>
TLP7820		SO8L (LF4)	アナログ出力 アイソレーションアンプ Gain = 8.2 (typ.) Topr (max) 105°C	±0.5% ±1% ±3%	0.02%	0.9 mV	12/10	5000	○	○	○	○	○
TLP7830		SO8L (LF4)	1 bit Digital & CLK output アイソレーションアンプ Topr (max) 105°C	SNDR Ta=25°C (typ) 75 dB	SNR Ta=25°C (typ) 80 dB	INL (LSB) (typ) 4	12/8.0	5000	○	○	○	○	○

## ● 高速通信用

品番	端子配置図	東芝パッケージ名	製品概要	データレート (Typ.@NRZ)	出力	@I <sub>F(IN)</sub> (mA)	絶縁耐圧60s (Vrms)	安全規格 <sup>(1)</sup>				
								UL 1577 <sup>(2)</sup>	c-UL <sup>(3)</sup>	VDE <sup>(4)</sup>	VDE <sup>(5)</sup>	CQC <sup>(6)</sup>
TLP2768A		SO6L SO6L (LF4)	強化絶縁対応 Topr (max) 125°C	20M bit/s	オープンコレクター (インバーター出力)	I <sub>FH</sub> =5 (max)	5000	○	○	○	○	○

## ● トランジスタ出力 DC入力

品番	端子配置図	東芝パッケージ名	製品概要	CTR				V <sub>CEO</sub> (V)	絶縁耐圧60s (Vrms)	安全規格 <sup>(1)</sup>				
				Rank	Min (%)	Max (%)	@I <sub>F</sub> , V <sub>CE</sub> (mA, V)			UL 1577 <sup>(2)</sup>	c-UL <sup>(3)</sup>	VDE <sup>(4)</sup>	VDE <sup>(5)</sup>	CQC <sup>(6)</sup>
TLP183		4pin SO6	強化絶縁対応 低入力電流 Topr (max) 125°C	-	50	600	0.5, 5	80	3750	○	○	○	○	○
TLP185 (SE)				Y	50	150								
TLP291 (SE)		SO4	強化絶縁対応 リードピッチ: 1.27 mm	YH	75	150	5, 5	80	3750	○	○	○	○	○
				GR	100	300								
TLP293		SO4	強化絶縁対応 低入力電流 Topr (max) 125°C	GRL	100	200	0.5, 5	80	3750	○	○	○	○	○
				GRH	150	300								
				GB	100	600								
				BL	200	600								
				BLL	200	400								

Note (1): 安全規格適合品であることを示します。認定状況の詳細につきましては、当社営業窓口までお問い合わせください。

UL/c-UL/CQC: ○印は認定品、△印は申請中 (2019年4月現在)。

VDE: ○印は認定品、△印は申請中 (2019年4月現在)。

オプション (V4) または (D4) にて、VDE認定を指定してください。

UL: Underwriters Laboratories 米国安全規格

c-UL: CSA (Canadian Standards Association) 相当のカナダ向け米国安全規格

VDE: VERBAND DEUTSCHER ELECTROTECHNISCHER e.V.

CQC: China Quality Certification center 中国品質認証センター

(2): UL 1577 フォトカプラー規格

(3): UL 1577 (フォトカプラー規格) のカナダCSA 相当UL 相互認証規格

(4): EN 60747-5-5

(5): EN 60065, EN 60950-1 or EN 62368-1

(6): GB4943.1, GB8898

# ■中高耐圧MOSFET (スーパージャンクションMOSFET)

シングルエピタキシャルプロセスの採用によりRonAを30%低減し(前世代比)、機器の小型化・省エネルギー化を実現します。

**Technical discussion** - 低Ron・短リカバリー電流期間で、高効率・低発熱を実現 -

●DTMOS IV ラインアップ展開で、MOSFETの要件に対応

- DTMOSIV                   標準シリーズ                   品名サフィックス：“W”                   e.g. TK31N60W
- DTMOSIV HSD           **高速ダイオードシリーズ**           品名サフィックス：“W5”           e.g. TK31N60W5
- DTMOSIV-H           高速スイッチングシリーズ           品名サフィックス：“X”           e.g. TK31N60X

●DTMOS IV (HSD) シリーズ

**高速ダイオード品**はスタンダード品比でリカバリー時間が約70%短く寄生ダイオードで発生するリカバリー損失を低減させることが可能になります。AC-DC電源におけるハーフ/フルブリッジ、モーター駆動に最適です。

●Ron-Aを従来比30%削減

Ron-A改善により、電源効率の改善を実現します。またより多くのチップをパッケージに搭載することが可能となり、機器の小型化に貢献します。

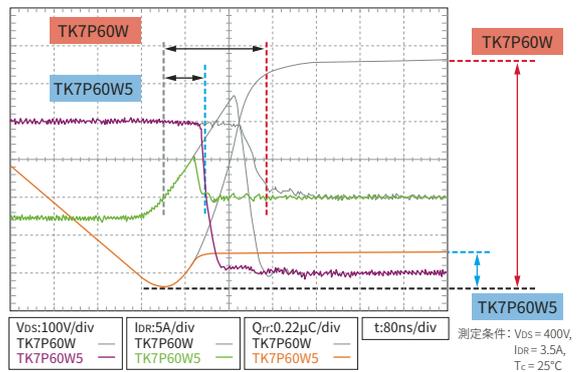
●Coss損失：Eoss低減

Eossの低減により、軽負荷時の効率が向上します。

●シングルエピ採用により、オン抵抗の温度上昇を削減

高温時の温度上昇が小さく、高効率化に貢献します。

●寄生ダイオードリカバリー時波形(標準品 v HSD品比較)



代表製品特性比較

DTMOSIVタイプ	スタンダード品	高速ダイオード品
品番	TK7P60W	TK7P60W5
パッケージ	DPAK	DPAK
定格	600V/7A	600V/7A
オン抵抗(max)	0.60Ω	0.67Ω
リカバリー時間trr	230ns	75ns

## ■DTMOSIV HSD (VDSS=600V高速リカバリーダイオード) シリーズ製品

Id (A)	RDS(ON) MAX (Ω)	DPAK (TO-252)	D2PAK (TO-263)	DFN8×8	TO-220	TO-220SIS	TO-3P (N)	TO-247	Qg (nC) Typ.	Ciss (VDS=300V) (pF) Typ.	trr (ns) Typ.
7	0.65 / 0.67	TK7P60W5 (0.67Ω)				TK7A60W5			16	490	75
8	0.54 / 0.56	TK8P60W5 (0.56Ω)				TK8A60W5			22	590	80
9.7	0.45					TK10A60W5			23	720	85
15.8	0.23 / 0.24		TK16G60W5	TK16V60W5 (0.24Ω)	TK16E60W5	TK16A60W5	TK16J60W5	TK16N60W5	43	1350	100
20	0.175 / 0.19			TK20V60W5 (0.19Ω)	TK20E60W5	TK20A60W5	TK20J60W5	TK20N60W5	55	1800	110
25	0.14 / 0.15			TK25V60X5 (0.15Ω)*1	TK25E60X5*1	TK25A60X5*1		TK25N60X5*1	60	2400	120
30.8	0.099 / 0.109			TK31V60W5 (0.109Ω)			TK31J60W5	TK31N60W5	105	3000	135
38.8	0.074						TK39J60W5	TK39N60W5	135	4100	150
61.8	0.045						TK62J60W5	TK62N60W5	205	7100	170

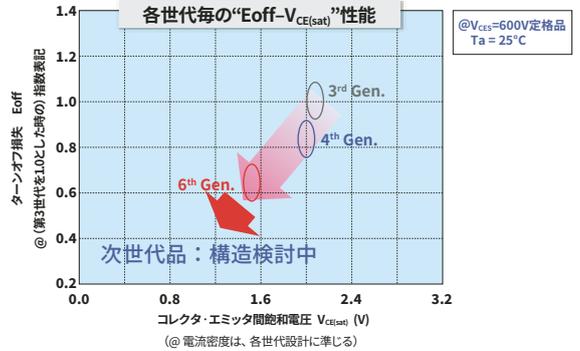
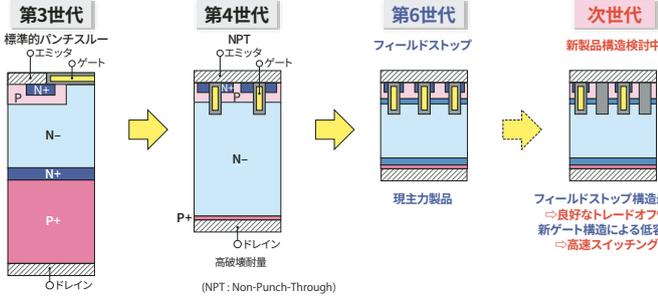
\*1: 高速スイッチングタイプ “X” w/HSD

## ■DTMOSIV HSD (VDSS=650V高速リカバリーダイオード) シリーズ製品

Id (A)	RDS(ON) MAX (Ω)	DPAK (TO-252)	D2PAK (TO-263)	DFN8×8	TO-220	TO-220SIS	TO-3P (N)	TO-247	Qg (nC) Typ.	Ciss (VDS=300V) (pF) Typ.	trr (ns) Typ.
13.7	0.3		TK14G65W5		TK14E65W5	TK14A65W5		TK14N65W5	40	1300	100
17.3	0.23					TK17A65W5			50	1800	110
22	0.16 / 0.17			TK22V65X5 (0.17Ω)		TK22A65X5			50	2400	110
27.6	0.13 / 0.14			TK28V65W5 (0.14Ω)				TK28N65W5	90	3000	115
35	0.095					TK35A65W5		TK35N65W5	115	4100	130
49.2	0.057							TK49N65W5	185	6500	145

# ■ ディスクリート IGBT

現第6世代品では フィールドストップ構造・ゲート構造の微細化により低損失化を実現。次世代品はフィールドストップ構造と新ゲート構造により、高速スイッチングと低損失のトレードオフをさらに改善したIGBTを実現します。



## ■ D-IGBT (600V品) 主力製品

V <sub>CE</sub> 定格	I <sub>C</sub> 定格	品名	V <sub>CE(sat)</sub> @定格I <sub>C</sub>		許容損失 P <sub>C</sub>	パッケージ
			Typ.	Max.		
600V	15A	GT15J341	1.5V	2.0V	30W	TO-220SIS
	20A	GT20J341			45W	TO-220SIS
	30A	GT30J341			230W	TO-3P (N)

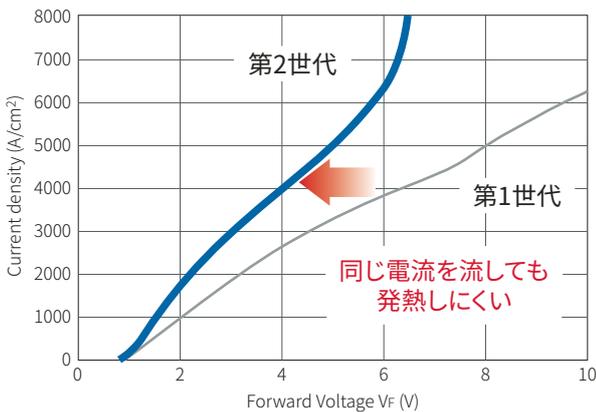


# ■ SiC ショットキーバリアダイオード

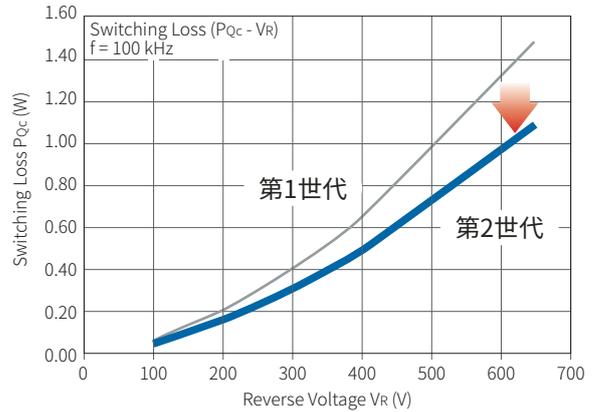
高速動作かつ低順方向損失のSiCショットキーバリアダイオード(SBD)を中心に、小型高効率に適した製品をラインアップしています。またJunction Barrier Schottky (JBS) 構造を採用することにより、一般的なSBD構造に比べリーク電流を低く抑えることが可能となり、高電圧大電流でも安定した動作を実現しています。

[第2世代品の特長(第1世代品比較)]

電流サージ耐量I<sub>FSM</sub>が70%改善

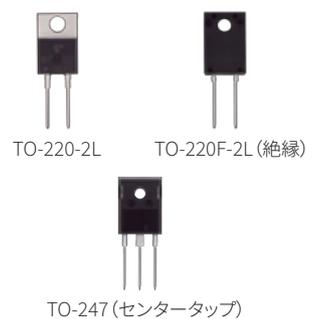


スイッチング損失を30%低減(650V、10A品の例)



## ■ SiC ショットキーバリアダイオード 主力製品

最大絶対定格	製品名称・パッケージ				電気的特性 (Ta=25°C)				
	V <sub>RRM</sub> (V)	I <sub>F(DC)</sub> (A)	TO-220-2L	TO-220-2L (Isolation)	TO-247 (Center tap)	V <sub>F</sub> (V) @I <sub>F</sub> (DC)		C <sub>j</sub> (pF) @650V, 1MHz	I <sub>RRM</sub> (uA) @V <sub>RRM</sub>
						Typ.	Max.		
650	2		TRS2E65F			1.45	1.6	8.7	20
	3		TRS3E65F			1.45	1.6	12	20
	4		TRS4E65F	TRS4A65F		1.45	1.6	16	20
	6		TRS6E65F	TRS6A65F		1.45	1.6	22	30
	8		TRS8E65F	TRS8A65F		1.45	1.6	28	40
	10		TRS10E65F	TRS10A65F		1.45	1.6	36	50
	12		TRS12E65F	TRS12A65F		1.45	1.6	44	60
	12				TRS12N65FB **	1.45	1.6	22 <sup>(1)</sup>	30 <sup>(1)</sup>
	16				TRS16N65FB **	1.45	1.6	28 <sup>(1)</sup>	40 <sup>(1)</sup>
	20				TRS20N65FB **	1.45	1.6	36 <sup>(1)</sup>	50 <sup>(1)</sup>
	24				TRS24N65FB **	1.45	1.6	44 <sup>(1)</sup>	60 <sup>(1)</sup>



\*\* : 開発中

(1): Per Leg/1素子あたり

## 低耐压MOSFET

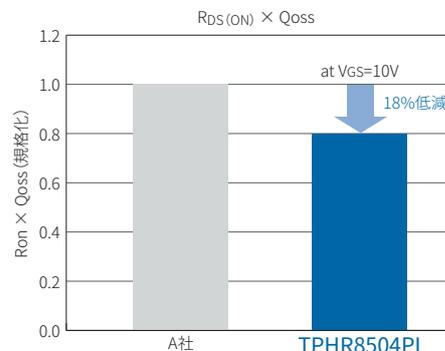
当社の低耐压MOSFETは、優れた微細化技術を用い、デバイス構造を最適化することでMOSFETの損失を継続的に低減してきました。

### 特長

- 微細化技術を活用した低オン抵抗特性
- オン抵抗と電荷量のトレードオフを改善した低損失性能
- 様々な用途に応じた幅広い耐压と豊富なパッケージラインアップ
- アバランシェ耐量に代表される高破壊耐量
- 機器設計を容易にするスイッチングノイズを抑制したデバイス構造

### 導通損失と出力チャージ損失

\*競合他社との性能指標比較 2019年8月当社調べ

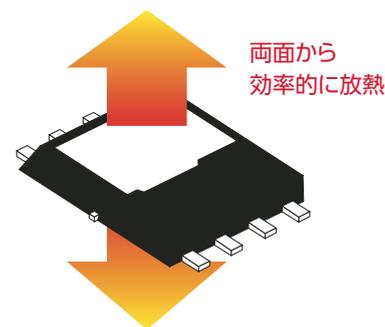
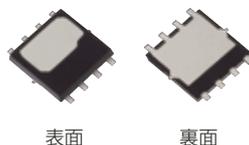


R<sub>DS(ON)</sub>: オン抵抗 (導通損失に関する指標)  
Q<sub>oss</sub>: 出力電荷量 (出力チャージ損失に関する指標)

### Technical discussion - 機器の小型化、電力密度向上に貢献 -

#### ● DSOP Advance (両面放熱パッケージ)

1. パッケージ両面に金属板を配置しており、上下面から効率的に放熱します。  
同じサイズで大電流通電が可能となり、基板の省スペース化や機器の小型化に貢献します。
2. SOP Advance パッケージ品と裏面寸法 (パッド寸法) が互換になっています。  
既存のプリント基板のレイアウトでそのまま置き換えが可能です。
3. パッケージ自身の抵抗値を低減しています。



両面から  
効率的に放熱

## U-MOSIX-H / U-MOSVIII-H series SOP Advance & SOP Advance (N) 30V, 40V, 60V耐压 主力製品

品番	世代	絶対最大定格			R <sub>DS(ON)</sub> (mΩ)				C <sub>iss</sub> (Typ.) (pF)	Q <sub>g</sub> (Typ.) (nC)	r <sub>g</sub> (Typ.) (Ω)
		V <sub>DSS</sub> (V)	V <sub>GSS</sub> (V)	I <sub>D</sub> (A)	V <sub>GS</sub> =10V		V <sub>GS</sub> =4.5V				
					Typ.	Max.	Typ.	Max.			
TPH1R403NL	U-MOSVIII-H	30	+/-20	150 <sup>SL</sup>	1.2	1.4	1.7	2.1	3400	46	1.1
TPHR9203PL	U-MOSIX-H	30	+/-20	280 <sup>SL</sup>	0.61	0.92	0.91	1.29	5800	81	0.5
TPHR9003NL	U-MOSVIII-H	30	+/-20	220 <sup>SL</sup>	0.77	0.9	1.1	1.4	5300	74	1.2
TPHR6503PL	U-MOSIX-H	30	+/-20	393 <sup>SL</sup>	0.41	0.65	0.6	0.89	7700	110	0.6
TPH1R204PL	U-MOSIX-H	40	+/-20	246 <sup>SL</sup>	1.0	1.24	1.5	2.1	5500	74	0.6
TPHR8504PL	U-MOSIX-H	40	+/-20	340 <sup>SL</sup>	0.7	0.85	1.0	1.4	7370	103	0.6
TPH2R306NH	U-MOSVIII-H	60	+/-20	130 <sup>SL</sup>	1.9	2.3	-	-	4700	72	1.1
TPH2R506PL	U-MOSIX-H	60	+/-20	160 <sup>SL</sup>	1.9	2.5	2.8	4.4	4180	60	0.6
TPH1R306PL	U-MOSIX-H	60	+/-20	260 <sup>SL</sup>	1.0	1.34	1.5	2.3	6250	91	0.5



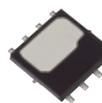
SOP Advance



SOP Advance (N)

## DSOP Advance 30V, 40V, 60V耐压 主力製品

品番	世代	絶対最大定格			R <sub>DS(ON)</sub> (mΩ)				C <sub>iss</sub> (Typ.) (pF)	Q <sub>g</sub> (Typ.) (nC)	r <sub>g</sub> (Typ.) (Ω)
		V <sub>DSS</sub> (V)	V <sub>GSS</sub> (V)	I <sub>D</sub> (A)	V <sub>GS</sub> =10V		V <sub>GS</sub> =4.5V				
					Typ.	Max.	Typ.	Max.			
TPWR8503NL	U-MOSVIII-H	30	+/-20	300 <sup>SL</sup>	0.72	0.85	1.0	1.3	5300	74	1.2
TPWR6003PL	U-MOSIX-H	30	+/-20	412 <sup>SL</sup>	0.36	0.6	0.6	0.84	7700	110	0.6
TPWR8004PL	U-MOSIX-H	40	+/-20	340 <sup>SL</sup>	0.65	0.8	0.95	1.4	7370	103	0.6
TPW1R005PL	U-MOSIX-H	45	+/-20	300 <sup>SL</sup>	0.75	0.99	1.15	1.65	7700	122	0.6
TPW1R306PL	U-MOSIX-H	60	+/-20	260 <sup>SL</sup>	0.95	1.29	1.5	2.3	6250	91	0.5



DSOP Advance

## 低耐圧MOSFET 応用例(電動工具)

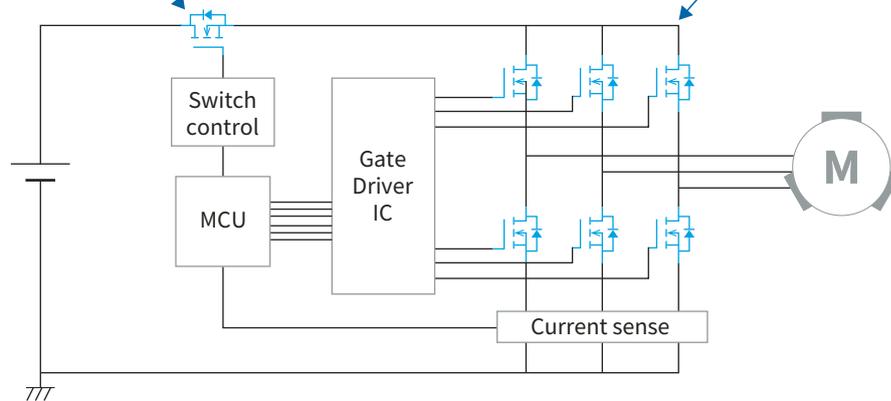
バッテリー駆動の多様化に伴い、12~48Vレンジの低耐圧MOSFET適用範囲が拡大しています。さまざまなニーズに応えられる豊富なラインアップを準備しています。

### 〈電圧ラインスイッチ用MOSFET要求性能〉

- 低オン抵抗

### 〈モーター駆動用MOSFET要求性能〉

- 低オン抵抗
- 低スイッチング損失
- 良好な逆回復特性

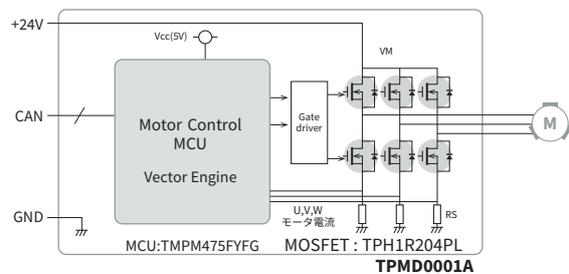


## 産業用ドローン向けESC: Electric Speed Controller モジュール (TPMD0001A)

ベクトルMCU: **TMPM475FYFG**と低発熱・小型パッケージMOSFET: **TPH1R204PL**を搭載しCAN通信による双方向通信を可能にしたESC (Electric Speed Controller) モジュールです。

CAN (Controller Area Network) 通信による双方向通信制御を行うことでESC側の電流、温度、電圧などの情報をメインコントローラーに送信することが可能となり、ドローンに必要な「落ちない」「制御不能にならない」といった安全性を飛躍的に向上させることができます。

モータ駆動をベクトル制御方式にすることで省電力・低振動・低騒音・回転負荷変動対応を実現し、24V・50AクラスESCの小型軽量化に貢献しています。



# カメラ/小型機器制御向けマイコン

高精度アナログ制御機器に適した高分解能PPG出力対応の小型パッケージMCU PSC搭載により演算の並列処理による動作周波数が低減可能です。

## 製品特長

- プログラマブル・サーボ・シーケンスコントローラー (PSC) を最大4ユニット搭載 (手振れ補正のサーボ演算、モーター制御、通信シーケンサーとして利用可能)
- 超音波制御向け高分解能PPG出力
- 豊富なタイマー、シリアルインターフェース内蔵



## 応用機器

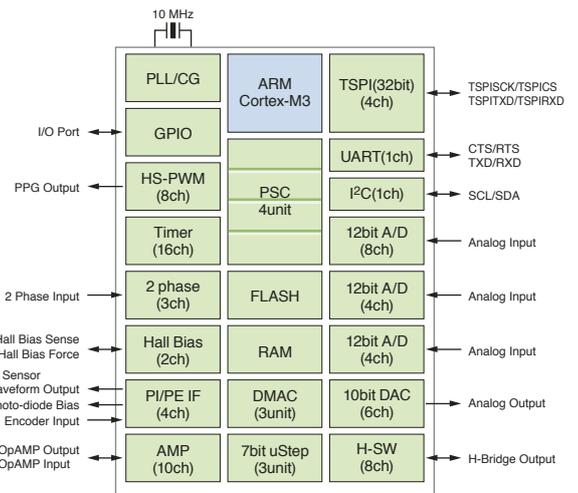
- 監視カメラ、カメラ用レンズ、デジタルビデオカメラ

## コプロセッサPSCを内蔵、高精度モーター制御機器に適したマイコン (TMPM343FDXBG/10XBG)

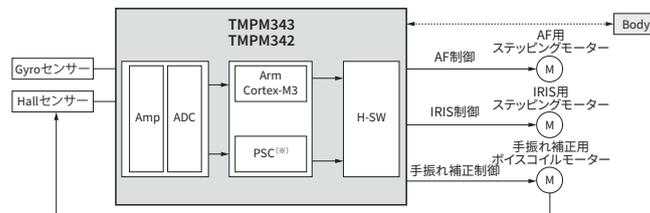
手振れ補正制御や動画AF他、レンズ制御/システム制御に必要なプログラマブルサーボ/シーケンスコントローラー (PSC)、モーターコントロールドライバー、アナログ回路を内蔵し、高性能ARM Cortex-M3コアにより高速演算処理が可能です。またマイクロステップ機能や高分解能PPG出力を内蔵しており、静かで滑らかなモーター制御が可能です。

- ARM Cortex-M3 コア
  - 動作電圧 2.7~3.6 V(レギュレーター内蔵)
  - 最大動作周波数 50 MHz
  - 内蔵メモリー Flash ROM 512 KB/1 MB
  - SRAM FD: 48 KB + 32 KB(PSC)
  - F10: 64 KB + 32 KB(PSC)
- モータードライバー
  - 動作電圧 2.5~5.5 V(ドライバー駆動時)
  - 2.7~3.6 V(周辺アナログ回路)
- 内蔵周辺機能
 

• PSC 4 Unit	• DMAC 3 unit
• 12 bit A/D コンバーター 3 Unit(8 ch + 4 ch x 2) (MRセンサー対応)	• Hall Bias Control 2 ch
• 16 bit HS PWM 8 ch(4 ch + 4 ch)	• 10 bit DAC 6 ch
• 16 bit タイマー 16 ch(フリーラン/コンペア出力/PPG出力)	• OpAMP 10 ch (VCA 4 ch含む)
• 2相パルスカウンター 3 ch(MRセンサー対応)	• Photo Interrupter/ Encoder IF 4 ch(2相 2 unit)
• シリアルIF TSPI(32 bit)4 ch、UART 1 ch、I <sup>2</sup> C 1 ch	• uStep controller(7 bit) 3 unit (MO 機能搭載)
	• H-SW Driver 8 ch
- パッケージ: VFBGA162 (7 mm x 7 mm、0.5 mmピッチ)



システムブロック図(カメラレンズ)



(※) TMPM343 は PSCを4ユニット搭載  
TMPM342 は PSCを1ユニット搭載

## カメラ/小型機器制御向けマイコン

品番	最大動作周波数 (MHz)	ROM(Flash) (K/バイト)	SRAM (K/バイト)	PSC (ch)	PPG (ch)	PHC (ch)	I/Oポート数 (ch)	パッケージ
TMPM342FYXBG	40	256	36	1	8	2	63	VFBGA142
TMPM343FDXBG	50	512	80	4	16	3	59	VFBGA162
TMPM343F10XBG		1024	96					
TMPM440FEXBG	100	768	80	1	4	PHC: 2 EPH: 1	228	VFBGA289
TMPM440F10XBG		1024						

## MCU開発サポートツール

Arm®コア搭載マイコンの開発ツールは、当社webサイトにあるパートナー情報からお客様のご要望にあった開発ツール、パートナーをお選びください。

<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/product/microcomputer/designsupport/partner-list.html>

### 開発環境

■Arm純正開発環境MDK

**arm** KEIL

■IARシステムズ社開発環境EWARM



**IAR Embedded  
Workbench**

### サンプルプログラム

お客様導入検討時の機能確認やアプリケーション開発に向けた参考資料としてサンプルプログラムを当社webサイトよりご提供します。

TX03シリーズ M370グループのサンプルプログラムの中に「モーター制御回路」のサンプルプログラムを準備しています。

サンプルプログラム 機能	説明	対象製品							
		TMPM 370	TMPM 372	TMPM 373	TMPM 374	TMPM 375	TMPM 376	TMPM 37A	
モーター制御回路	PMD	位相出力 を行います。	V	V	V	V	V	V	V

<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/product/microcomputer/designsupport/applicationnote-read-me.html>

### 評価キット

当社マイクロコントローラーの採用をご検討いただく際には、開発環境ベンダーや評価キットベンダーから販売されている評価キット等の導入キットをご利用いただくと簡単にソフトウェア開発をスタートすることができます。

評価キットの詳細は下記webサイトをご覧ください。

<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/product/microcomputer/designsupport/reference-model.html>

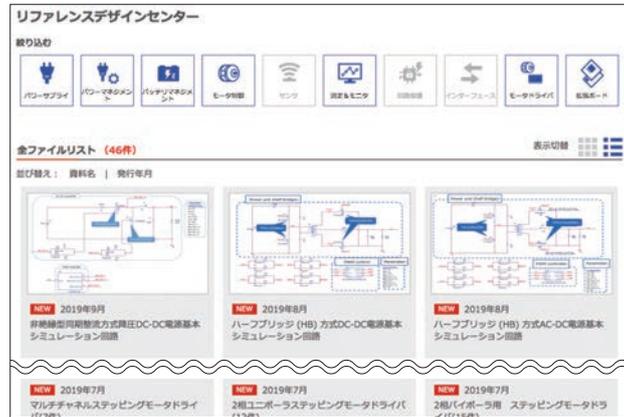


イーエスピー企画社製

## リファレンスデザインセンター

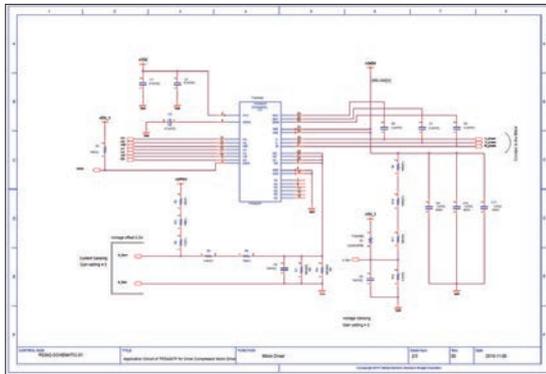
- ・モーター制御をはじめ各種アプリケーション向け応用回路をリファレンスデザインとして公開  
回路設計・検討の省力化に貢献

<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/design-support/referencedesign.html>



- ・技術者向けドキュメントに加え、EDA: Electronic Design Automation ツール向けデータも公開  
データの編集・加工や、部分利用により、仕様に応じた回路への適用が可能

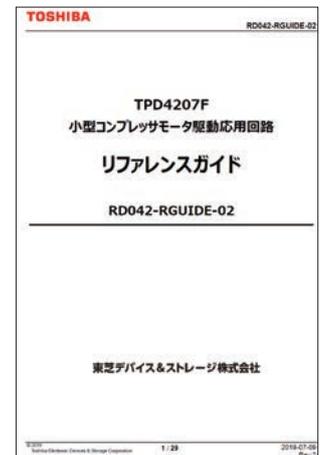
### デザイン・ドキュメント



回路図

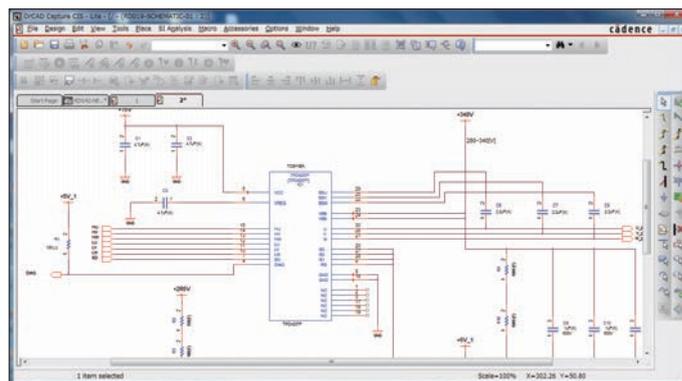
Qty	Part	Value	Part Number	Manufacturer	Package	Footprint	Notes
1	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
2	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
3	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
4	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
5	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
6	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
7	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
8	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
9	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
10	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
11	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
12	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
13	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
14	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
15	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
16	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
17	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
18	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
19	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
20	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
21	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
22	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
23	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
24	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
25	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
26	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
27	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
28	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
29	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
30	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
31	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
32	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
33	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
34	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
35	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
36	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
37	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
38	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
39	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
40	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
41	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
42	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
43	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
44	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	
45	RES	1	100kOhm	ROHM	0805	0805-100K	
46	RES	1	10kOhm	ROHM	0805	0805-10K	

BOM



リファレンスガイド

### デザイン・ファイル



回路図データ (OrCAD®)

- ・回路図
- ・PCBファイル
- ・PCB制作ファイル
- ・他

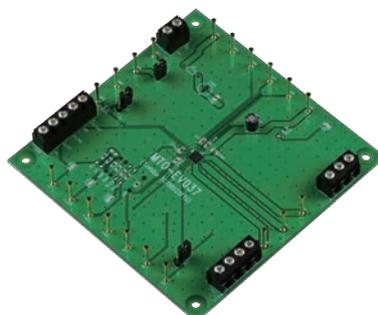
## 開発サポートツール

- 100種類を超えるモーターの種類に応じたMCDの評価ボードをご提供

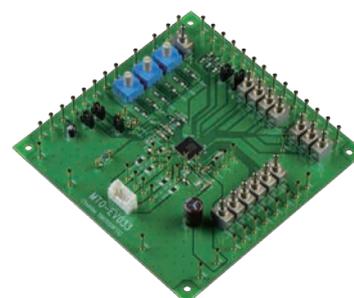
DCブラシ付きモーター



ブラシレスDCモーター



ステッピングモーター



- 評価ボードの購入は以下のオンラインサイトから可能



Digi-Key Electronics

<https://www.digikey.jp/>

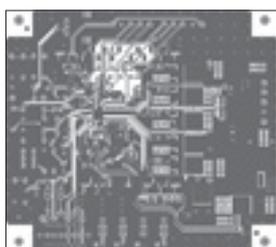
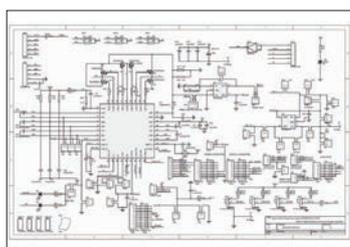


マルツエレクトロニクス株式会社

<http://sv.marutsu.co.jp/toshiba/>



- 開発をサポートする資料、シミュレーションモデルは当社webサイトからダウンロード可能  
(データシート、リファレンスガイド、BOMリスト、PCBファイル、P Spiceモデル)



## 製品取り扱い上のお願い

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。  
本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- ▶ 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- ▶ 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- ▶ 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- ▶ 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（ヘルスケア除く）、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、発電関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社Webサイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- ▶ 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- ▶ 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- ▶ 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- ▶ 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- ▶ 本製品にはGaAs（ガリウムヒ素）が使われているものがあります。その粉末や蒸気等は人体に対し有害ですので、破壊、切断、粉砕や化学的な分解はしないでください。
- ▶ 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- ▶ 本製品には、外国為替及び外国貿易法により、輸出または海外への提供が規制されているものがあります。
- ▶ 本製品のRoHS適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。

上記に加えて、以下は開発ツールのみにも適用されます。

- ▶ 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、本製品は誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないようにご使用ください。本製品をご使用頂く場合は、本製品に関する最新の情報（本資料、取扱説明書、仕様書、データシートなど）をご確認の上、これに従ってください。
- ▶ 本製品は、半導体製品の機能評価に使用されることを意図しています。機能評価以外の目的（温度・湿度特性評価、信頼性評価など）には使用しないでください。
- ▶ 本製品をお客様の製品に組み込まないでください。また、本製品を販売、譲渡、貸与等しないでください。

## TOSHIBA

### 東芝デバイス&ストレージ株式会社

最新のデータシートやカタログを下記ホームページでも公開しています。

<https://toshiba.semicon-storage.com/>

#### 【お問い合わせ先】