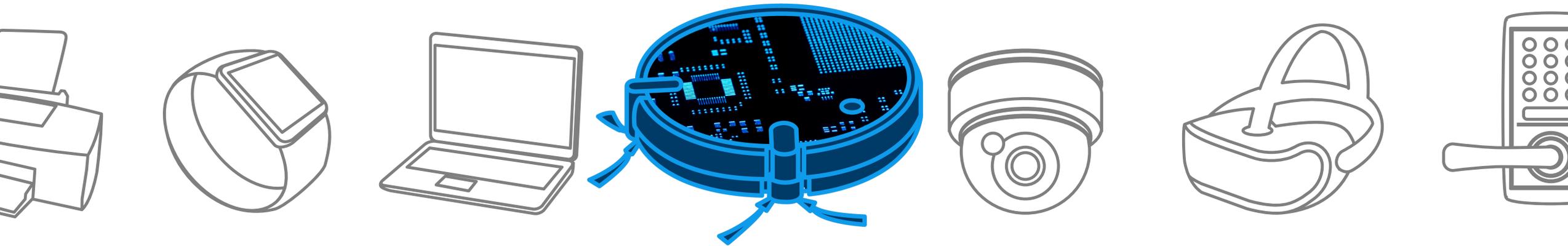
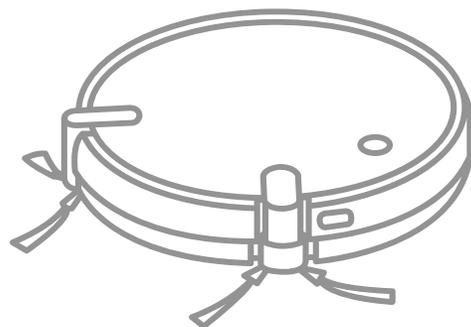
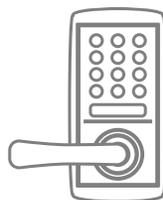


# Robot Cleaner

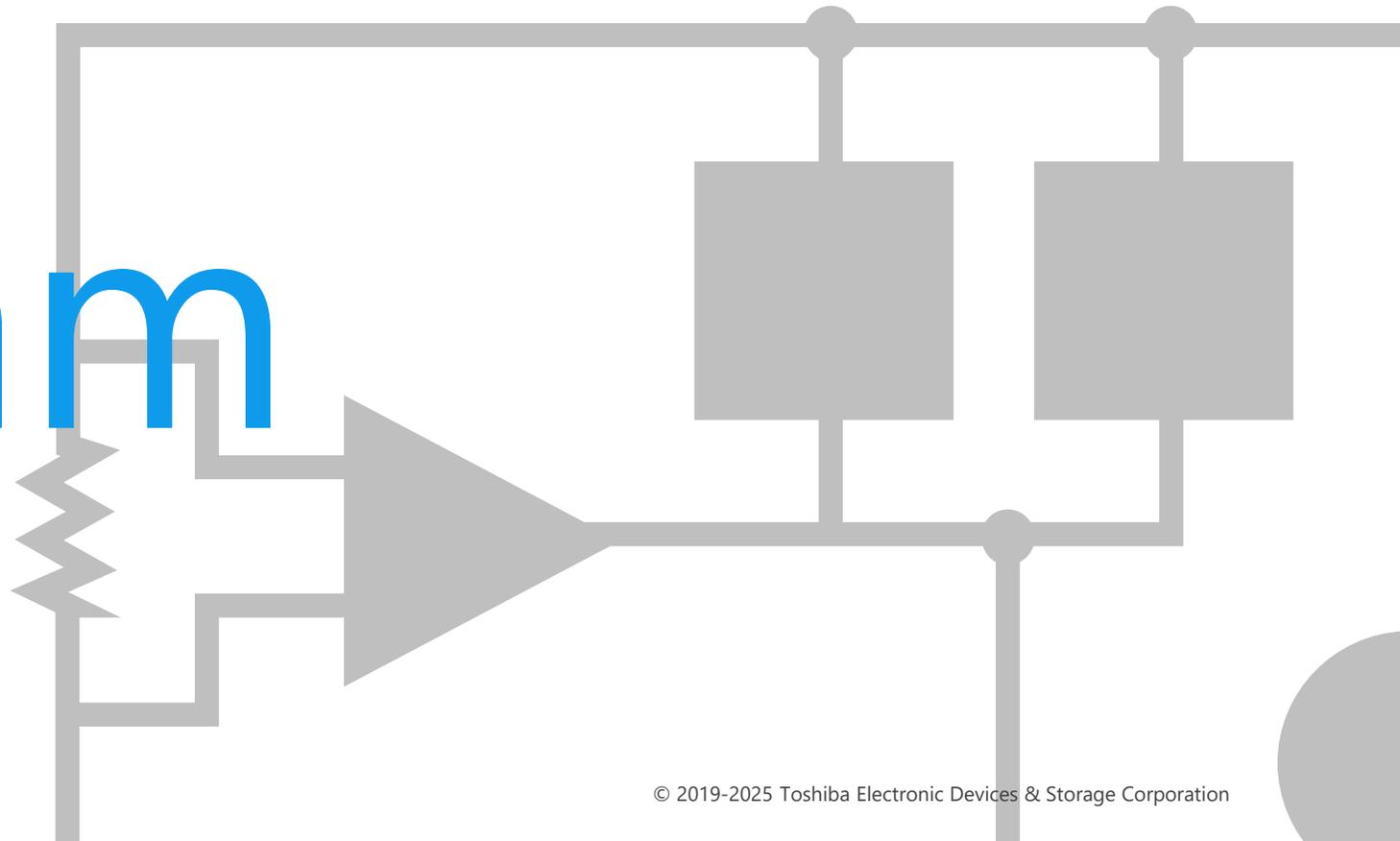
**Solution Proposal by Toshiba**



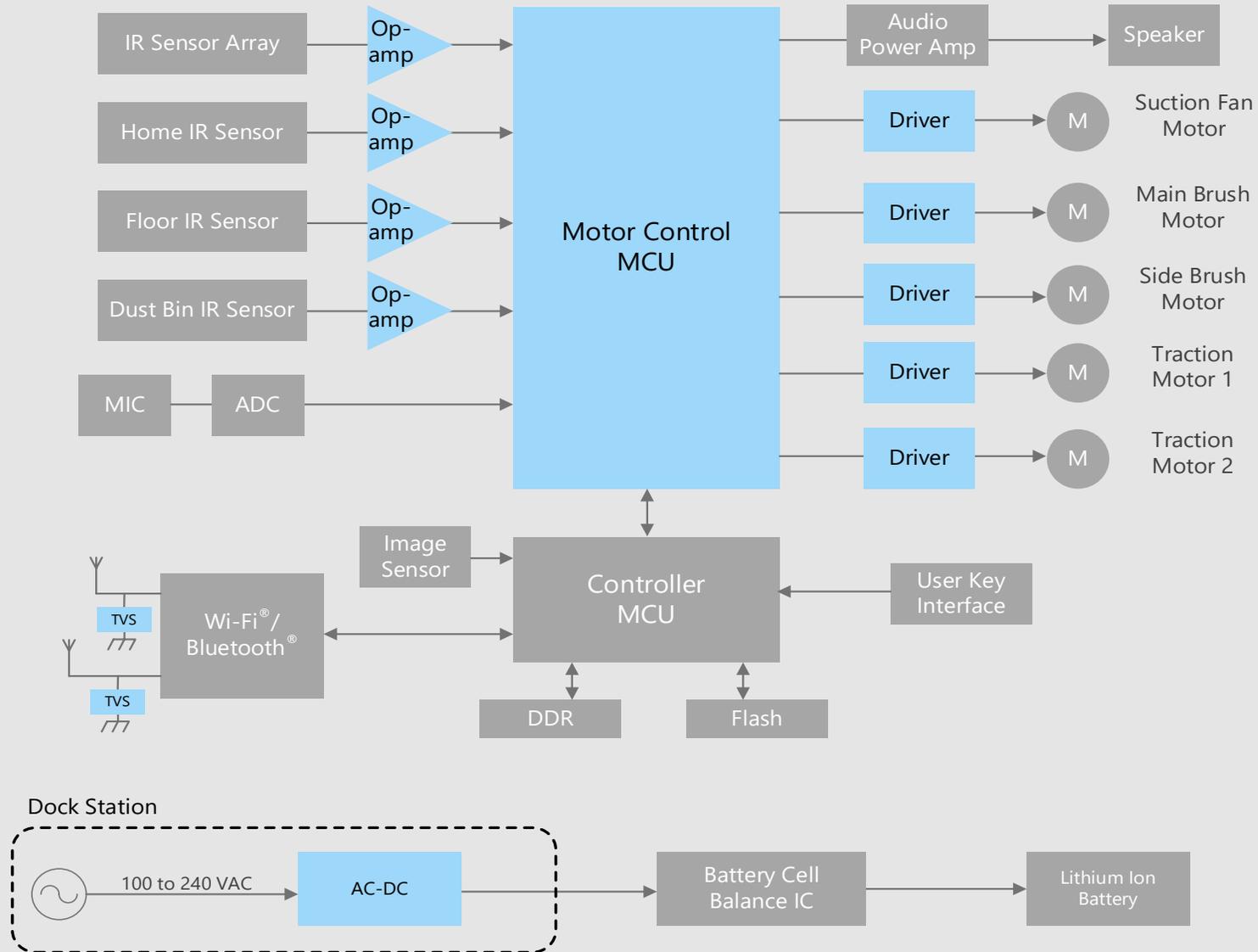


東芝デバイス&ストレージ株式会社では  
既存セット設計の深い理解などにより、  
新しくセット設計を考えられているお客様へ、  
より適したデバイスソリューションをご提供したいと考えています。

# Block Diagram



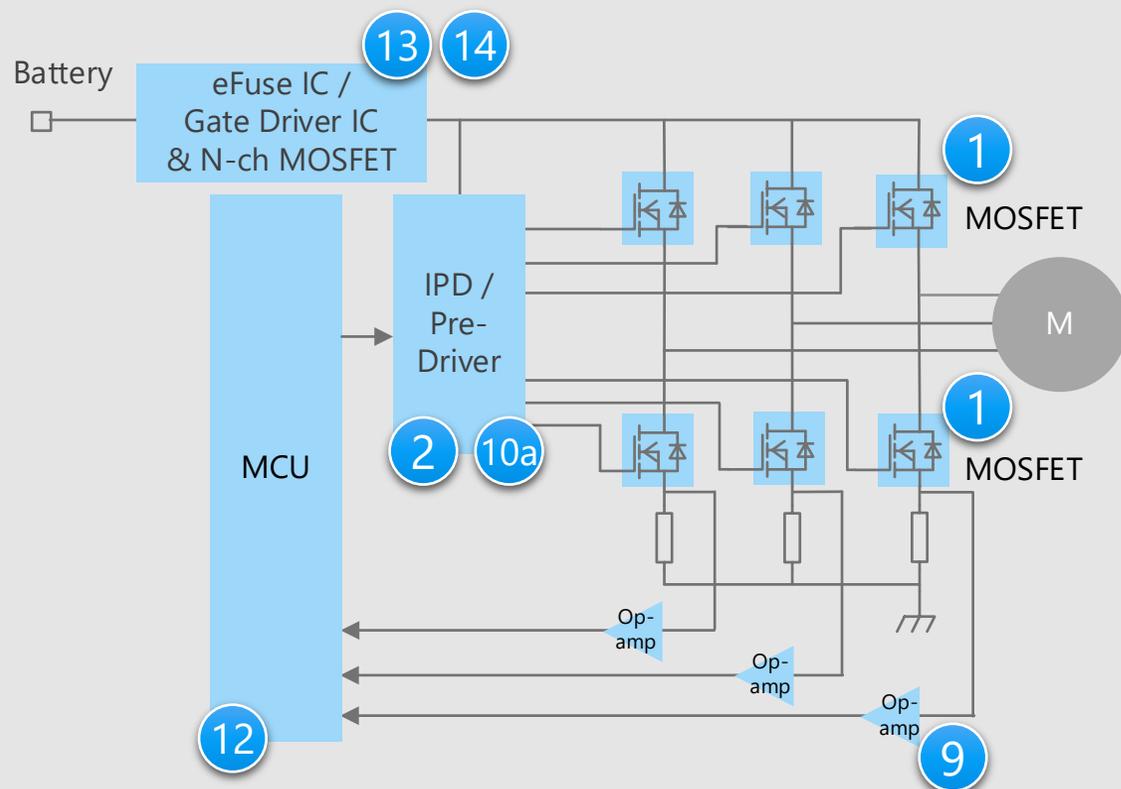
# ロボットクリーナー 全体ブロック図



# ロボットクリーナー モーター駆動部 (1)

## ブラシレスDCモーター駆動回路部

### IPD + MOSFET / Pre-driver + MOSFET 方式



※回路図内の番号をクリックすると、詳細説明ページに飛びます

## デバイス選定のポイント

- モーター仕様に適した電流定格の製品を選択する必要があります。
- ドライブするスイッチング素子の定格に応じたプリドライバーを選定する必要があります。
- センサーブロックには、低ノイズ電圧のオペアンプが適しています。
- 小型表面実装部品の高電流密度化に伴い、信頼性を考慮した放熱設計が必要となります。

## 東芝からの提案

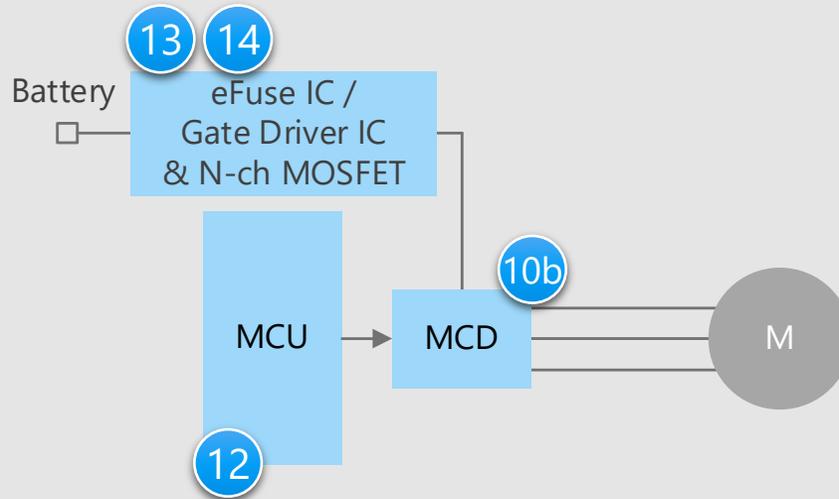
- **低オン抵抗で低消費電力のセットを実現**  
U-MOSシリーズ N-ch MOSFET
- **フルブリッジのドライブ回路を実現**  
インテリジェントパワーデバイス (IPD)
- **検出された微小信号を低ノイズで増幅**  
低ノイズオペアンプ
- **モーターを容易に駆動**  
ブラシレスDCモータープリドライバー
- **汎用CPUコア採用でソフトウェア開発も容易**  
MCU
- **短絡・過電流・過電圧などに対する保護機能を搭載**  
電子ヒューズ (eFuse IC)
- **小型パッケージで過電圧保護機能を搭載**  
N-ch MOSFETゲートドライバーIC



# ロボットクリーナー モーター駆動部 (2)

## ブラシレスDCモーター駆動回路部

### Motor Driver 方式



※回路図内の番号をクリックすると、詳細説明ページに飛びます

## デバイス選定のポイント

- モーター仕様に適した電流定格の製品を選択する必要があります。
- 小型表面実装部品の高電流密度化に伴い、信頼性を考慮した放熱設計が必要となります。

## 東芝からの提案

- **モーターを容易に駆動**  
ブラシレスDCモータードライバー
- **汎用CPUコア採用でソフトウェア開発も容易**  
MCU
- **短絡・過電流・過電圧などに対する保護機能を搭載**  
電子ヒューズ (eFuse IC)
- **小型パッケージで過電圧保護機能を搭載**  
N-ch MOSFETゲートドライバーIC

10b

12

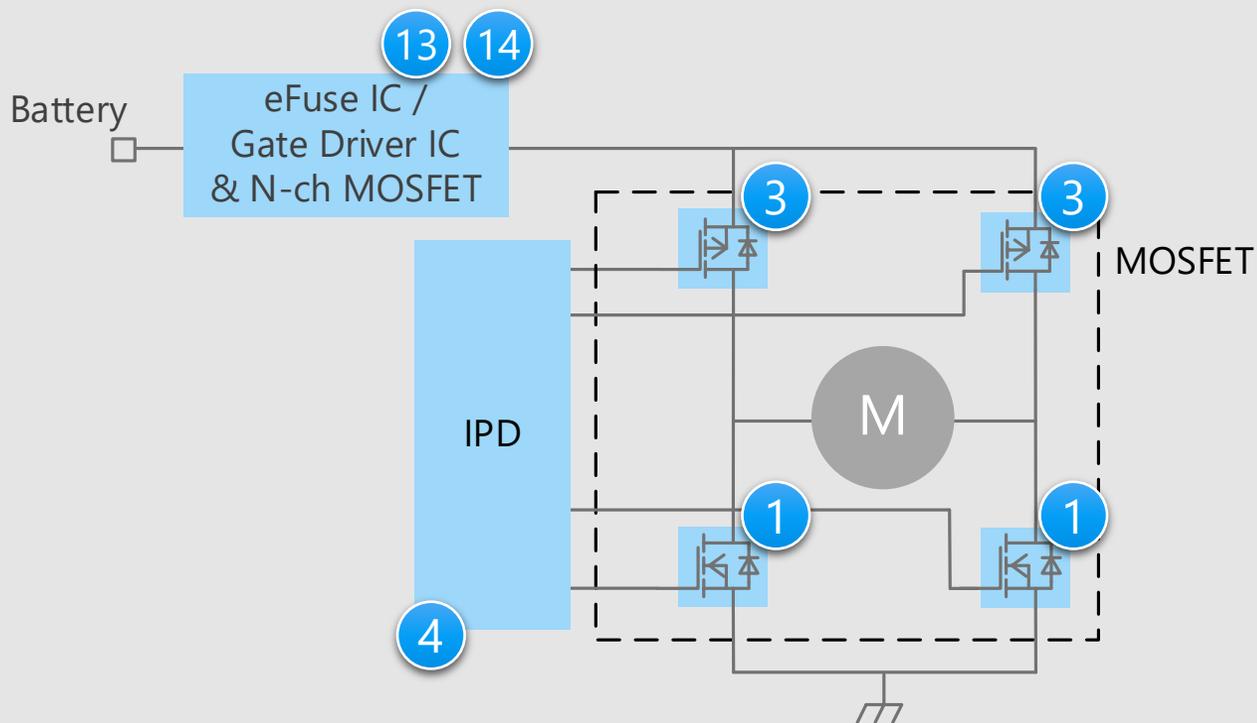
13

14

# ロボットクリーナー モーター駆動部 (3)

## ブラシ付きDCモーター駆動回路部

### IPD + MOSFET 方式



※回路図内の番号をクリックすると、詳細説明ページに飛びます

## デバイス選定のポイント

- モーター仕様に適した電流定格の製品を選択する必要があります。
- 小型表面実装部品の高電流密度化に伴い、信頼性を考慮した放熱設計が必要となります。

## 東芝からの提案

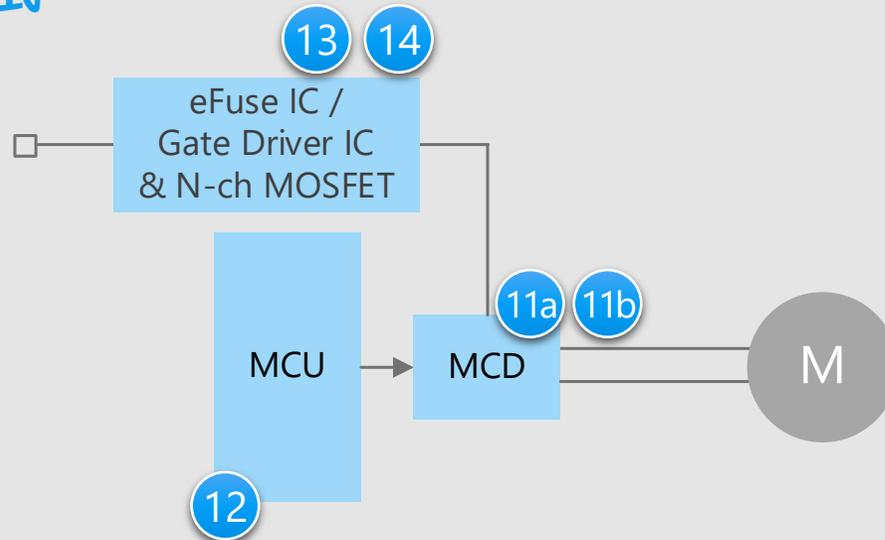
- 低オン抵抗で低消費電力のセットを実現  
U-MOSシリーズ N-ch MOSFET
- 低オン抵抗で低消費電力のセットを実現  
U-MOSシリーズ P-ch MOSFET
- Hブリッジのドライブ回路を実現  
インテリジェントパワーデバイス (IPD)
- 短絡・過電流・過電圧などに対する保護機能を搭載  
電子ヒューズ (eFuse IC)
- 小型パッケージで過電圧保護機能を搭載  
N-ch MOSFETゲートドライバーIC



# ロボットクリーナー モーター駆動部 (4)

## ブラシ付きDCモーター駆動回路部

### Motor Driver 方式



※回路図内の番号をクリックすると、詳細説明ページに飛びます

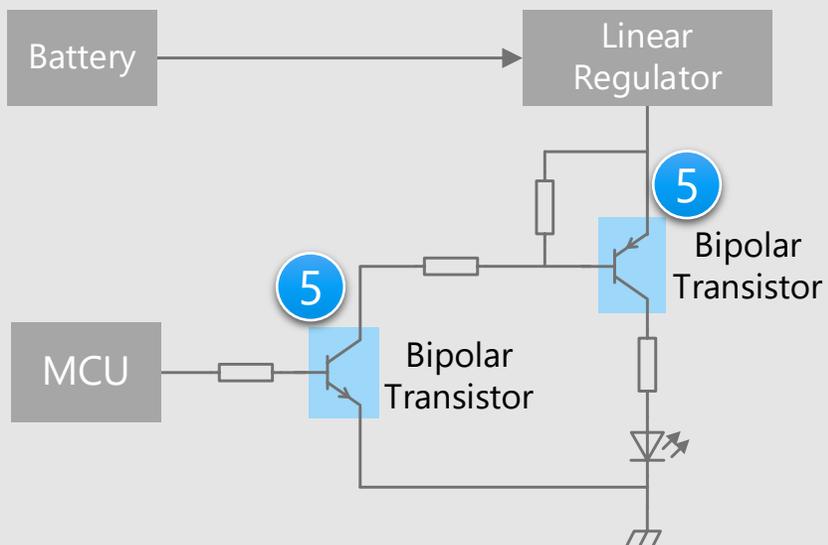
## デバイス選定のポイント

- モーター仕様に適した電流定格の製品を選択する必要があります。
- 小型表面実装部品の高電流密度化に伴い、信頼性を考慮した放熱設計が必要となります。

## 東芝からの提案

- **モーターを容易に駆動**  
ブラシ付きDCモータードライバー 11a 11b
- **汎用CPUコア採用でソフトウェア開発も容易**  
MCU 12
- **短絡・過電流・過電圧などに対する保護機能を搭載**  
電子ヒューズ (eFuse IC) 13
- **小型パッケージで過電圧保護機能を搭載**  
N-ch MOSFETゲートドライバーIC 14

## ステータス表示用LED駆動回路



※回路図内の番号をクリックすると、詳細説明ページに飛びます

## デバイス選定のポイント

- 定電流駆動回路を採用することでLED輝度のばらつきを抑えることができます。
- コレクター・エミッター間飽和電圧 $V_{CE(sat)}$ が低いバイポーラトランジスターを使用することにより電力利用効率が有利になります。
- 小型パッケージ品を採用することで基板面積を縮小できます。

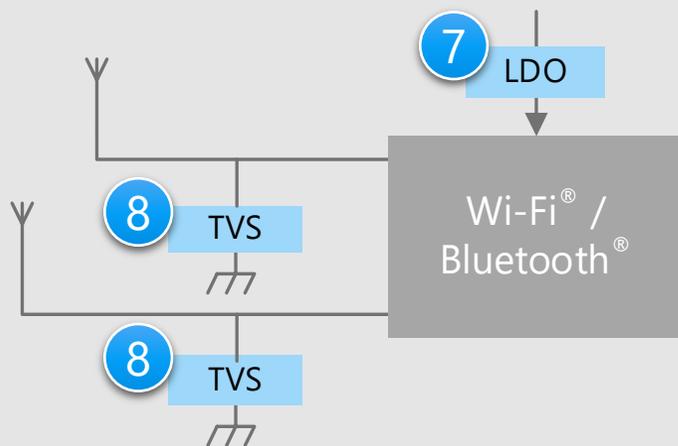
## 東芝からの提案

- **高い $h_{FE}$**   
バイポーラトランジスター

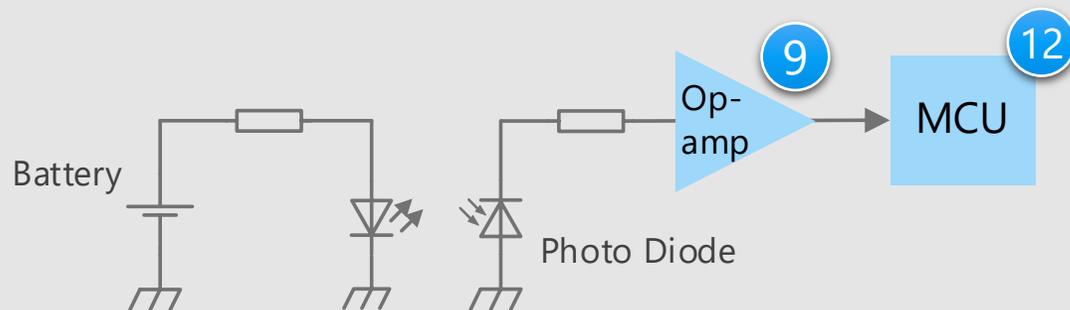
5

# ロボットクリーナー RF回路/センサー回路部

## Wi-Fi®/Bluetooth® 通信回路



## 赤外線センサー



※回路図内の番号をクリックすると、詳細説明ページに飛びます

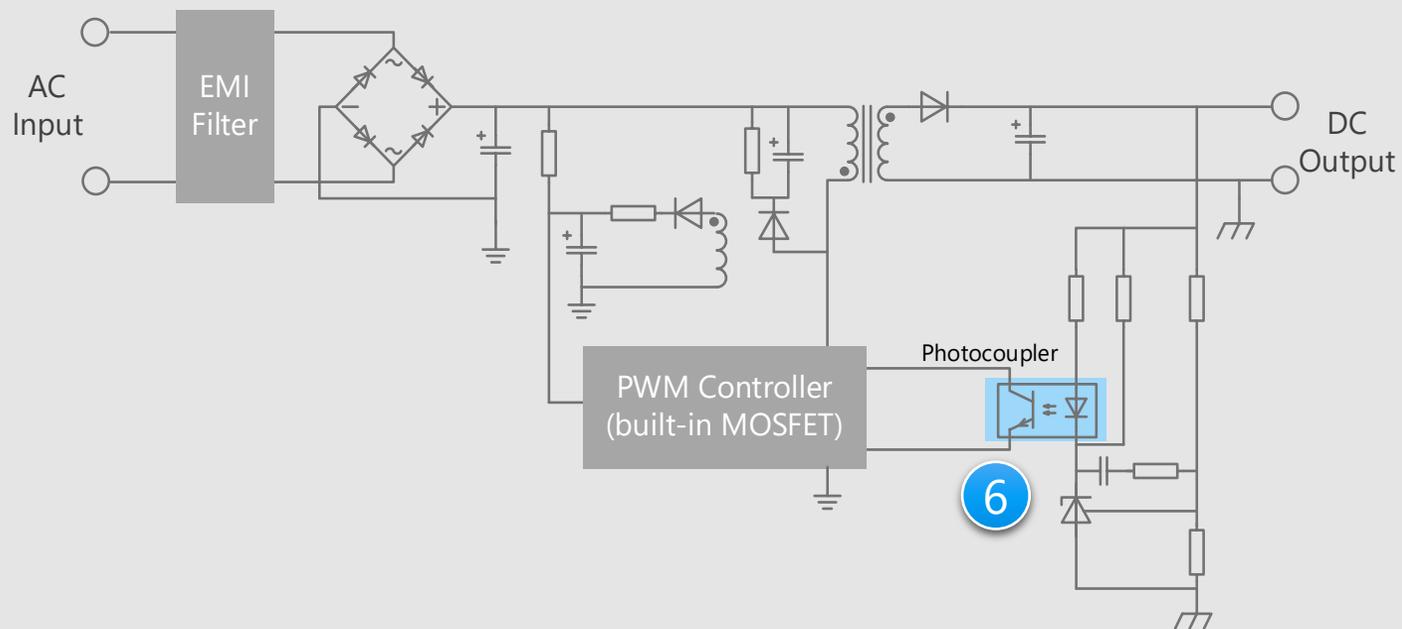
## デバイス選定のポイント

- 電源電圧変動除去比 (PSRR) は、ワイヤレスシステムにとって、鍵となる重要な性能です。
- Wi-Fi®システムには、大電流電源が必要です。
- アンテナ信号を減衰させることなくESDから保護するには、小型で低容量のトランジェントボルテージサプレッサー (TVS) が適しています。
- センサーブロックには、低ノイズ電圧のオペアンプが適しています。

## 東芝からの提案

- **ノイズに強く低消費の電源供給を実現**  
小型面実装LDOLレギュレーター 7
- **アンテナから侵入する静電気を吸収し、回路の誤動作を防止**  
TVSダイオード 8
- **検出された微小信号を低ノイズで増幅**  
低ノイズオペアンプ 9
- **汎用CPUコア採用でソフトウェア開発も容易**  
MCU 12

## フライバック型AC-DC回路



## デバイス選定のポイント

- 電源のフィードバック回路には、高い変換効率のトランジスタ出力フォトカプラーが適しています。
- 小型パッケージ品を採用することで基板面積を縮小できます。

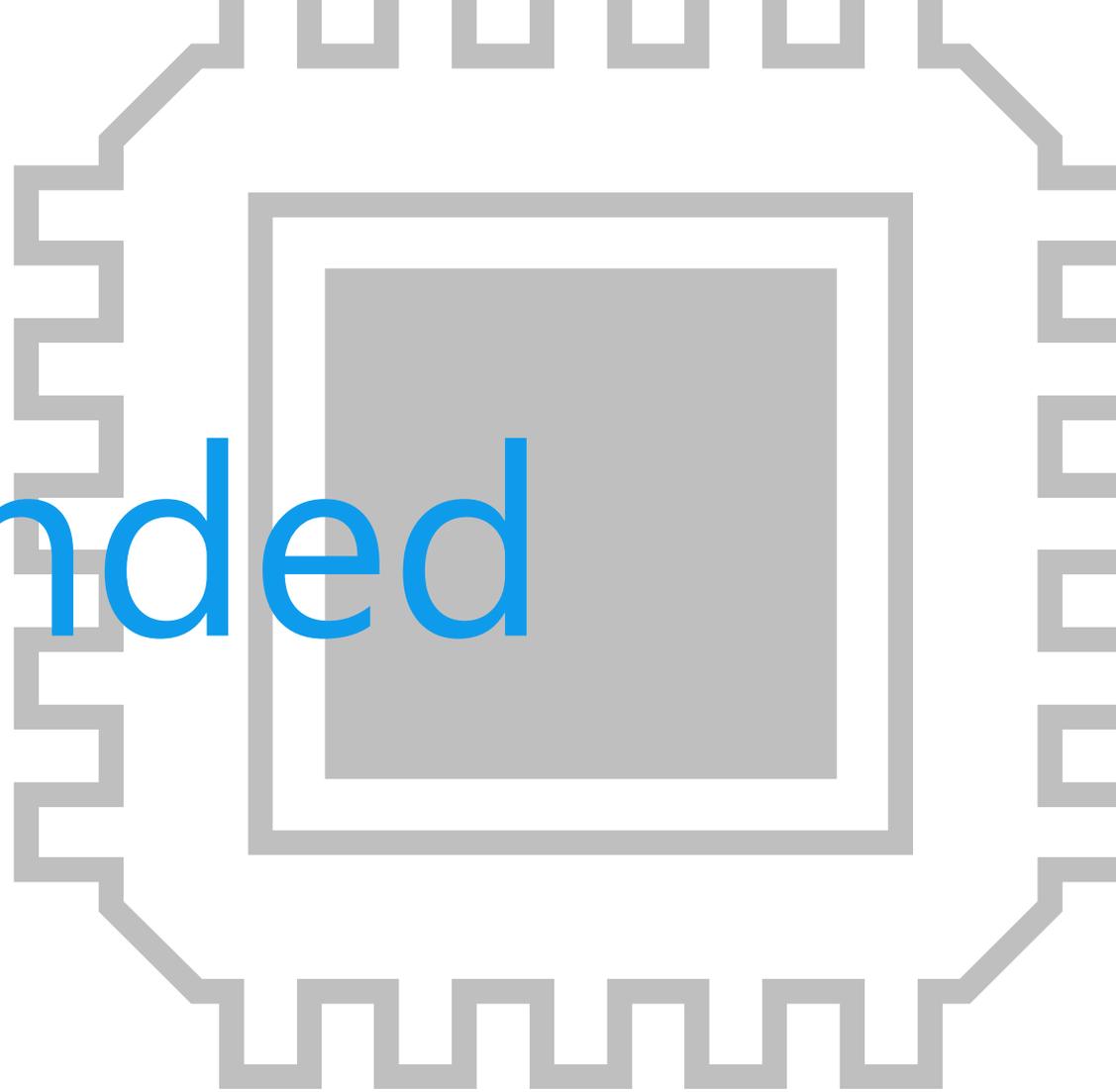
## 東芝からの提案

- 高い変換効率と高温動作を実現  
トランジスタ出力フォトカプラー

6

※回路図内の番号をクリックすると、詳細説明ページに飛びます

# Recommended Devices



# お客様の課題を解決するデバイスソリューション

以上のように、ロボットクリーナーの設計には

**「高効率化」「セットの低消費電力化」「基板の小型化」**

が重要であると考え、三つのソリューション視点から製品をご提案します。

高効率化



セットの低消費電力化



基板の小型化



# お客様の課題を解決するデバイスソリューション

高効率

高効率  
・  
低損失

小型  
パッケージ  
対応

① U-MOS シリーズ N-ch MOSFET	●	●	●
② インテリジェントパワーデバイス (IPD)	●	●	●
③ U-MOS シリーズ P-ch MOSFET	●	●	●
④ インテリジェントパワーデバイス (IPD)	●	●	●
⑤ バイポーラトランジスター			●
⑥ トランジスター出力フォトカプラー	●		●
⑦ 小型面実装LDOLレギュレーター	●	●	●

# お客様の課題を解決するデバイスソリューション

高効率

高効率  
・  
低損失

小型  
パッケージ  
対応

⑧ TVSダイオード		●	●
⑨ 低ノイズオペアンプ			●
⑩ ブラシレスDCモータープリドライバー / ドライバー	●	●	●
⑪ ブラシ付きDCモータードライバー	●	●	●
⑫ MCU		●	●
⑬ 電子ヒューズ (eFuse IC)	●	●	●
⑭ N-ch MOSFETゲートドライバーIC		●	●

提供価値

低オン抵抗ラインアップ<sup>o</sup>とオン抵抗・容量のトレードオフ特性を改善し省エネ・小型化に貢献します。

## 1 オン抵抗が低い

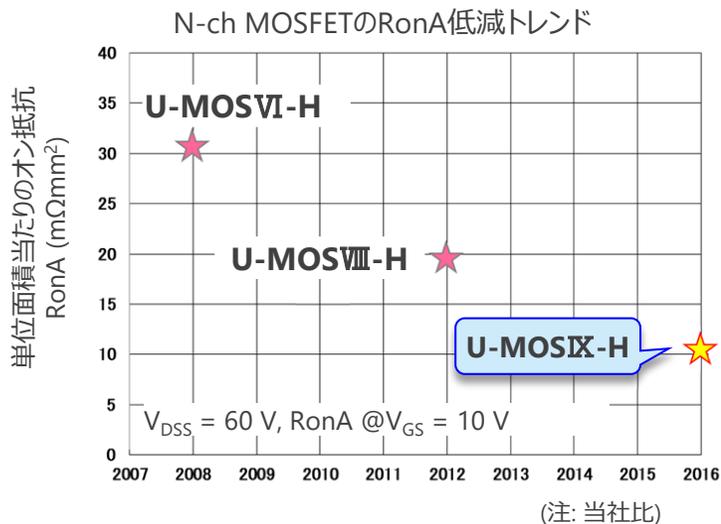
オン抵抗を低く抑えることで発熱と消費電力を低く抑え、また小型化に寄与します。

## 2 ゲート入力電荷量小さい

ゲート入力電荷量を小さくすることでMOSFET駆動に必要な能力を抑え、スイッチング特性を改善しました。

## 3 スwitchングスピードが速い

高速動作によるスイッチングロス低減により、高効率化に貢献します。



### ラインアップ

品名	TPN5R203PL	TPN7R006PL	TPHR7404PU
パッケージ	TSON Advance 		SOP Advance 
V <sub>DSS</sub> [V]	30	60	40
I <sub>D</sub> [A]	36 (76*)	54 (76*)	150 (400*)
R <sub>DS(ON)</sub> [mΩ] @V <sub>GS</sub> = 10 V	Typ.	3.9	5.4
	Max	5.2	7.0
極性	N-ch	N-ch	N-ch
世代	U-MOSIX-H	U-MOSIX-H	U-MOSIX-H

\*: Silicon limit

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

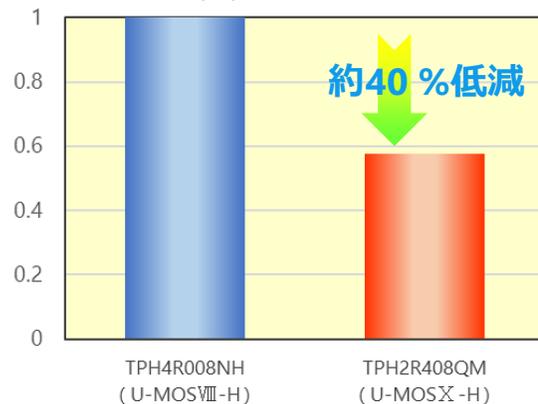
## 提供価値

低オン抵抗と低 $Q_{OSS}$ により、セットの低消費電力に貢献します。

## 1 オン抵抗が低い

ドレイン・ソース間のオン抵抗を低く抑えることで発熱と消費電力を低く抑えることができます。  
1.9 mΩの低オン抵抗 ( $R_{DS(ON)}$ ) からラインアップしています。

### 低オン抵抗

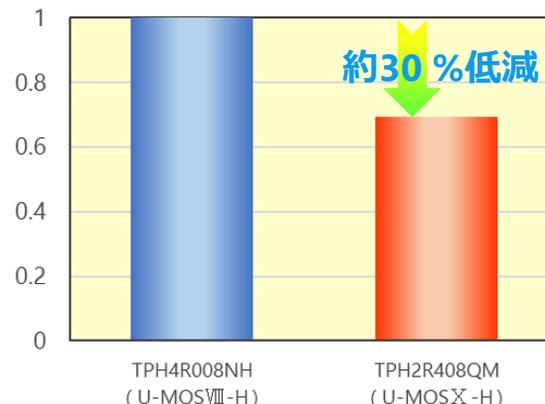
 $R_{DS(ON)}(Typ.) @ V_{GS} = 10 V$ 


(注: 当社比)

## 2 小さな $Q_{OSS}$

$Q_{OSS}$ が小さく出力損失の低減に貢献します。  
性能指標 $R_{DS(ON)} \times Q_{OSS}$ を当社旧世代品に比べて約30%低減しています。

### $R_{DS(ON)} \times Q_{OSS}$



(注: 当社比)

## 3 選べるパッケージ

業界標準サイズのSOP Advanceに加え、より小さなサイズのTSON Advanceをラインアップ。モデルに合わせてパッケージを選択できます。

### ラインアップ

品名	TPH2R408QM	TPH4R008QM	TPN8R408QM	TPN12008QM	TPN19008QM	TK5R1P08QM	TK6R9P08QM
パッケージ	SOP Advance(N) 		TSON Advance 			DPAK 	
$V_{DSS}$ [V]	80	80	80	80	80	80	80
$I_D$ [A]	120 (200*)	86 (140*)	32 (77*)	26 (60*)	34 (38*)	84 (105*)	62 (83*)
$R_{DS(ON)}$ [mΩ] @ $V_{GS} = 10 V$	Typ.	1.9	3.1	6.5	9.6	14.7	4.2
	Max	2.43	4	8.4	12.3	19	5.1
極性	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch	N-ch
世代	U-MOSⅧ-H	U-MOSⅩ-H	U-MOSⅩ-H	U-MOSⅩ-H	U-MOSⅩ-H	U-MOSⅩ-H	U-MOSⅩ-H

\*: Silicon limit

◆Block Diagram TOPへ戻る

提供価値

ハイサイドドライブ用のチャージポンプ回路を内蔵しているため、容易に三相フルブリッジ回路を構成できます。

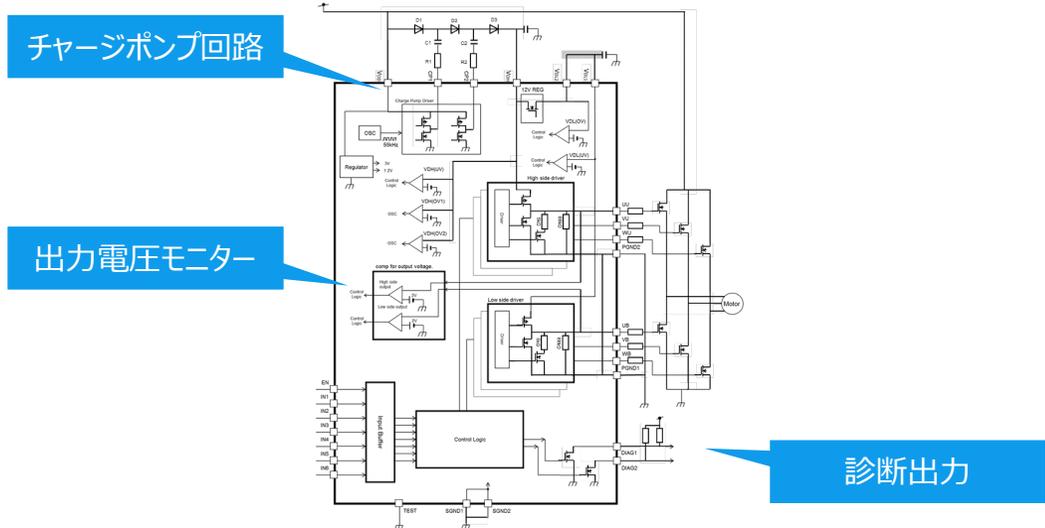
## 1 電源電圧の診断機能を内蔵

保護機能として入力の上下短絡モードと、出力の天絡/地絡モードに対する保護回路を内蔵しています。

## 2 チャージポンプ回路を内蔵

ハイサイドドライブ用のチャージポンプ回路を内蔵しているため、三相フルブリッジ回路を容易に構成できます。

[注] 当社製品での比較



### ラインアップ

品名	TPD7212FN
パッケージ	SSOP30 
$V_{DD(opr)}$ [V]	4.5 ~ 18
$T_{opr}$ [°C]	-40 ~ 125

◆Block Diagram TOPへ戻る

提供価値

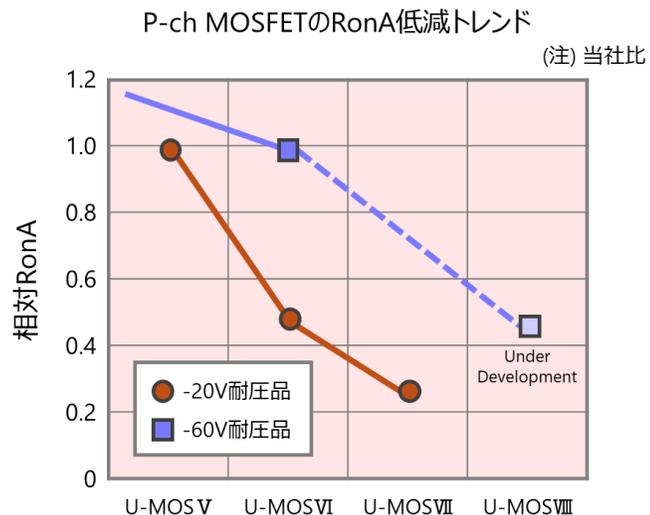
低オン抵抗ラインアップ<sup>o</sup>とオン抵抗・容量のトレードオフ特性を実現し省エネ・小型化に貢献します。

## 1 オン抵抗が低い

ドレイン・ソース間のオン抵抗を低く抑えることで発熱と消費電力を低く抑え、また小型化に寄与します。

## 2 ゲート入力電荷量が小さい

ゲート入力電荷量を小さくすることでMOSFET駆動に必要な能力を抑え、スイッチング特性を改善しました。



### ラインアップ

品名	TPCC8131	TPCA8120
パッケージ	TSON Advance 	SOP Advance 
$V_{DSS}$ [V]	-30	-30
$I_D$ [A]	-30	-45
$R_{DS(ON)}$ [mΩ] @ $V_{GS} = -10$ V	Typ.	13.5
	Max	17.6
極性	P-ch	P-ch
世代	U-MOSVI	U-MOSVI

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

ハーフブリッジ出力のゲートドライバーで、大電流駆動 ( $\pm 500 \text{ mA}$  最大) が可能です。

## 1 ハーフブリッジタイプ

ハーフブリッジタイプのゲートドライバーであり、ハイサイドP-chタイプ、ローサイドN-chタイプのMOSFET駆動用に適しています。

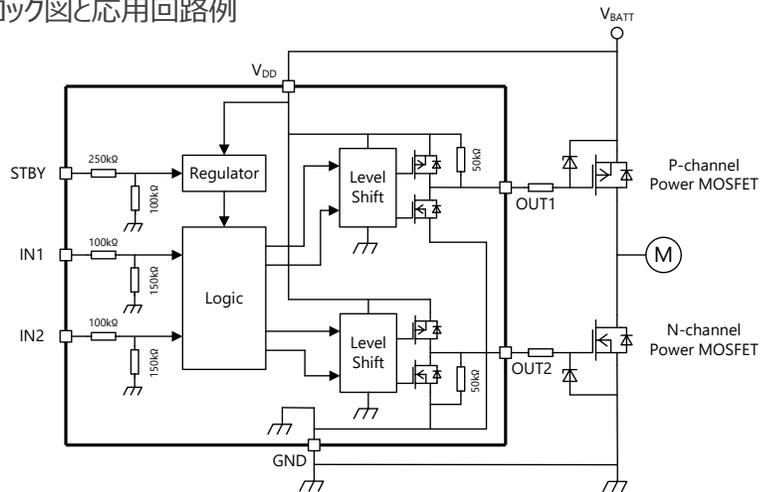
## 2 大電流駆動が可能

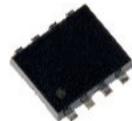
出力電流定格として $\pm 500 \text{ mA}$ を確保しており、大電流駆動が可能です。

## 3 小型パッケージ

小型外囲器であるPS-8に搭載しています。  
PS-8外形:  $2.8 \times 2.9 \times 0.8 \text{ mm}$

TPD7211Fの内部ブロック図と応用回路例



ラインアップ	
品名	TPD7211F
パッケージ	PS-8 
$V_{DD(opr)}$ [V]	5 ~ 18
$I_{OUT}$ [mA]	$\pm 500$
$T_{opr}$ [°C]	-40 ~ 125

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

## 提供価値

豊富な製品ラインアップで、お客様のニーズに合った製品を提供します。

## 1 パッケージラインアップ多数

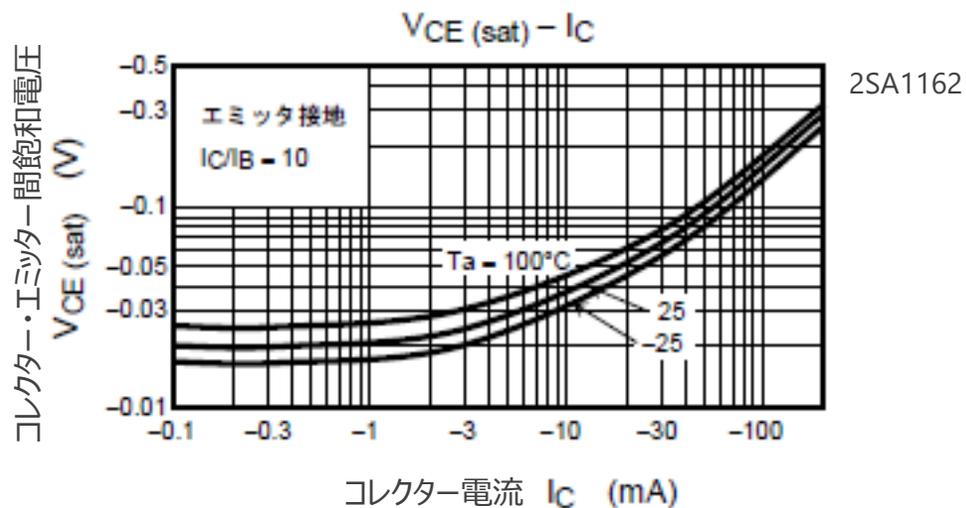
フラットリードタイプやリードレスタイプなど多数のパッケージをそろえており、お客様の基板に合わせて製品を選択いただくことが可能です。

## 2 コレクター・エミッター飽和電圧が低い

コレクター・エミッター間飽和電圧が低く、低消費電力です。

## 3 ESD耐量が高い

静電気が発生しやすいアプリケーションにおいては、MOSFETと比較してESD耐量の高いバイポーラトランジスターが有用です。



## ラインアップ

品名	NPN	2SC2712	TBC847	HN1B01FU (NPN+PNP)
	PNP	2SA1162	TBC857	
パッケージ		S-Mini 	SOT23 	US6 
$V_{CE0}$ [V]		50	50	50
$I_C$ [mA]		150	150	150

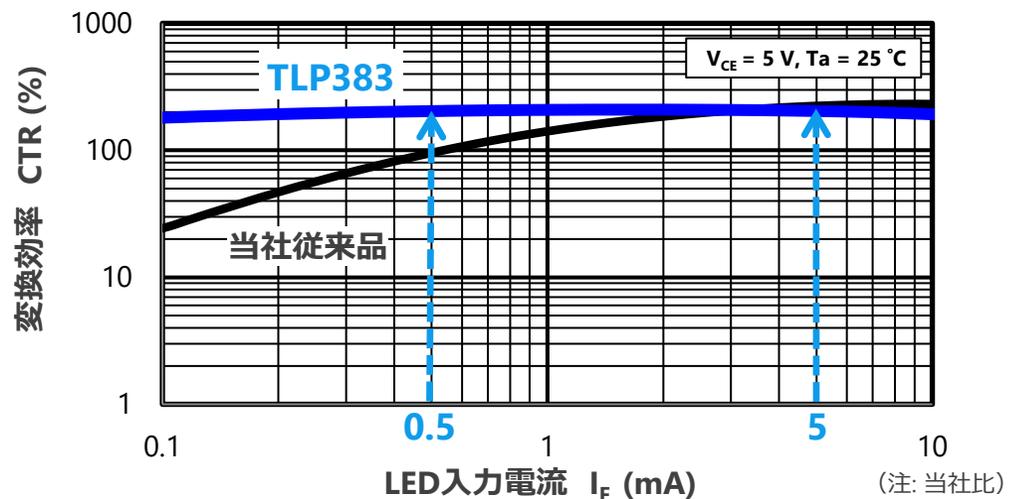
[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

低入力電流領域 ( $I_F = 0.5 \text{ mA}$ ) でも高い変換効率 (CTR: Current Transfer Ratio) を実現しています。

## 1 高い変換効率

フォトトランジスタとInGaAs赤外発光ダイオードを光結合させた高絶縁型のフォトカプラーです。当社従来品と比較し、低入力電流領域 (@ $I_F = 0.5 \text{ mA}$ ) でも高い変換効率を実現しています。



## 2 動作温度範囲を125 °Cまで拡大

周囲温度環境の厳しい条件下でも動作するように設計されています。

ラインアップ

品名	TLP383
パッケージ	4pin SO6L 
$I_C/I_F$ [%] @ $I_F = 0.5 \text{ mA}, 5 \text{ mA}$	50 ~ 600
$t_{off}$ (Typ.) [ $\mu\text{s}$ ] @ $I_F = 1.6 \text{ mA}$	28
$BV_S$ [Vrms]	5000
$T_{opr}$ [ $^\circ\text{C}$ ]	-55 ~ 125

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

一般的な汎用タイプから小型パッケージまで幅広くラインアップしており、バッテリー電圧の変動に影響されず、安定した電源供給を実現します。

## 1 低ドロップアウト電圧

当社が独自に開発した最新プロセスにより、ドロップアウト特性を大幅に改善しました。

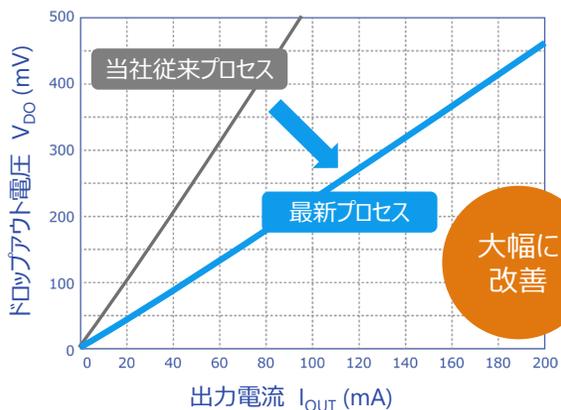
## 2 高PSRR 低出力雑音電圧

高いPSRR (Power Supply Rejection Ratio: 電源電圧変動除去比)、低い出力雑音電圧  $V_{NO}$  を兼ね備えたシリーズを数多くラインアップしており、アナログ回路への安定電源に適しています。

## 3 低消費電流

CMOSプロセスを用いて、独自の回路技術により消費電流  $I_{B(ON)} = 0.34 \mu A$  を実現しました。(TCR3Uシリーズ)

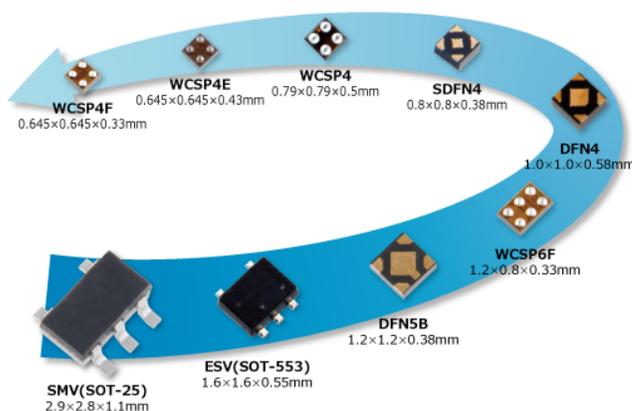
### 低ドロップアウト電圧



大幅に改善

(注: 当社比。TCR3Uシリーズでの比較。)

### 豊富なパッケージラインアップ



### ラインアップ

品名	TCR15AG シリーズ	TCR13AG シリーズ	TCR8BM シリーズ	TCR5BM シリーズ	TCR5RG シリーズ	TCR3RM シリーズ	TCR3U シリーズ	TCR2L シリーズ	TAR5 シリーズ
特長	低ドロップアウト 高PSRR				高PSRR 低ノイズ 低消費電流		低消費電流		入力電圧15V Bipolarタイプ
$I_{OUT}$ (Max) [A]	1.5	1.3	0.8	0.5		0.3		0.2	
PSRR (Typ.) [dB] @f = 1 kHz	95	90	98	98	100	100	70	-	70
$I_B$ (Typ.) [ $\mu A$ ]	25	56	20	19	7	7	0.34	1	170

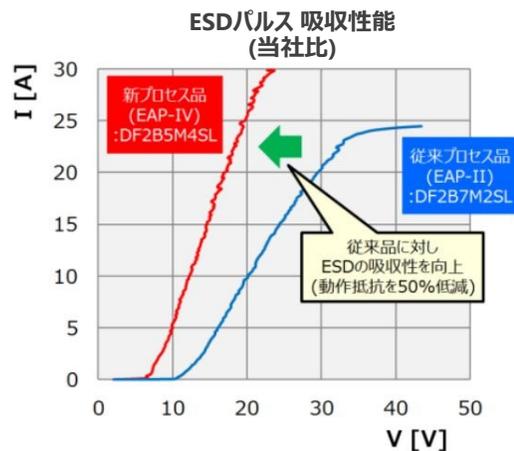
◆Block Diagram TOPへ戻る

## 提供価値

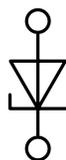
外部端子から侵入する静電気を吸収し、回路の誤動作防止、およびデバイスを保護します。

## 1 ESDパルス吸収性を向上

当社従来製品に対し、ESDの吸収性を向上しました。(動作抵抗を50%低減)  
低動作抵抗と低容量を両立した製品もあり、高い信号保護性能と信号品質を確保します。



### 単方向タイプ



ロジック信号などの経路に最適  
1in1、2in1、4in1、5in1、  
7in1品のラインアップがあります

### 双方向タイプ



オーディオ信号などプラスマイナス  
両極の信号がある経路に最適

## 2 低クランプ電圧化によりESDエネルギーを抑制

独自の技術により、接続された回路や素子を保護します。

## 3 高密度実装に好適

多彩な小型パッケージをラインアップしています。

### ラインアップ

品名	DF2B5M4SL	DF2B6M4SL	DF2B6M4BSL
パッケージ	SL2 		
$V_{ESD}$ [kV]	±20	±20	±8
$V_{RWM}$ (Max) [V]	3.6	5.5	5.5
$C_t$ (Typ.) [pF]	0.2	0.2	0.12
$R_{DYN}$ (Typ.) [ $\Omega$ ]	0.5	0.5	1.05

(注) 製品はESD保護用ダイオードであり、ESD保護用以外の用途には使用はできません。

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

各種センサーで検出された微小信号を、低ノイズで増幅することが可能です。

## 1 低ノイズ

$V_{NI} = 6.0 \text{ [nV}/\sqrt{\text{Hz}}] \text{ (Typ.) @} f = 1 \text{ kHz}$

各種センサー [注] で検出された微小信号を、低ノイズで増幅可能な CMOS オペアンプです。  
プロセスの最適化で低入力換算雑音電圧を実現しました。

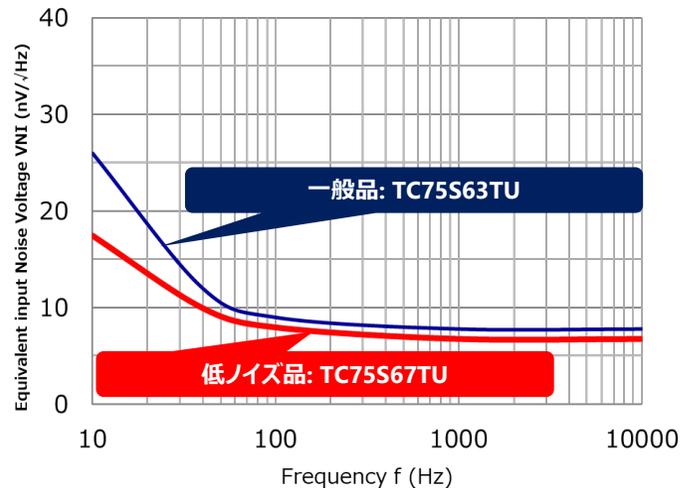
[注] 各種センサー: 振動検出センサーやショックセンサー、加速度センサー、圧力センサー、赤外線センサー、温度センサーなど。

## 2 低消費電流

$I_{DD} = 430 \text{ [}\mu\text{A]} \text{ (Typ.)}$

CMOS プロセスにより、低消費電流特性を実現しました。

ノイズ特性  
(当社比)



ラインアップ

品名	TC75S67TU
パッケージ	UFV 
$V_{DD,SS} \text{ (Max)} \text{ [V]}$	±2.75
$V_{DD,SS} \text{ (Min)} \text{ [V]}$	±1.1
$I_{DD} \text{ (Typ.) [}\mu\text{A]}$	430
$V_{NI} \text{ (Typ.) [nV}/\sqrt{\text{Hz}}] \text{ @} f = 1 \text{ kHz}$	6

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

## 提供価値

センサーレス三相ブラシレスDCモータードライバー。PWM<sup>[注]</sup> デューティー可変によりモーター回転速度を制御します。

[注] Pulse Width Modulation

### 1 センサーレス

モーター各相巻線の誘起電圧に基づいた通電制御により、ホールセンサーなしでブラシレスDCモーターを駆動します。システムBOMコストの低減に貢献します。

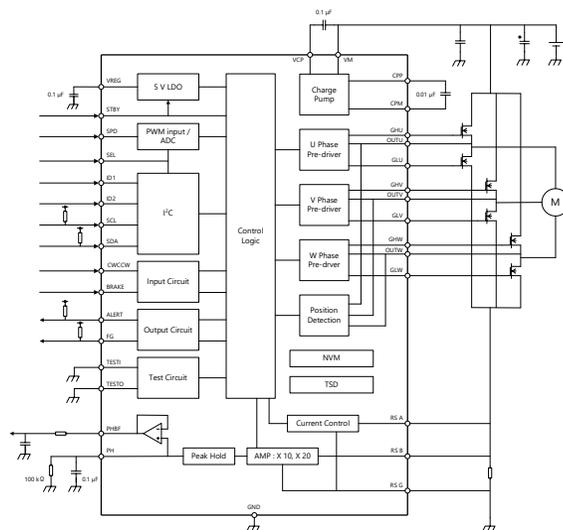
### 2 低騒音、低振動モーター制御

ソフトスイッチング・正弦波駆動を搭載し、滑らかな電流波形によるモーター駆動の低騒音、低振動化に貢献します。(TC78B011FTG)

### 3 異常検出機能を搭載

安定したモーター駆動のために、過電流検出 (ISD)、過熱検出 (TSD)、低電圧検出 (UVLO) などの各種異常検出機能を搭載しています。

TC78B009/011FTG



#### ラインアップ

品名	TC78B009FTG	TC78B011FTG
電源電圧 *	30 V	
制御方式	センサーレス矩形波	センサーレス正弦波
その他・特長	N-ch MOSFET 駆動プリドライバ Closed loop 速度制御機能内蔵、速度カーブ設定可能 I <sup>2</sup> C インターフェースで各種設定可能 省電力モード (スタンバイモード) 設定可能 正転/逆転切り替え可能	
パッケージ	WQFN36	

\*: 絶対最大定格

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

## 提供価値

センサーレス三相ブラシレスDCモータードライバー。PWM<sup>[注]</sup> デューティー可変によりモーター回転速度を制御します。

[注] Pulse Width Modulation

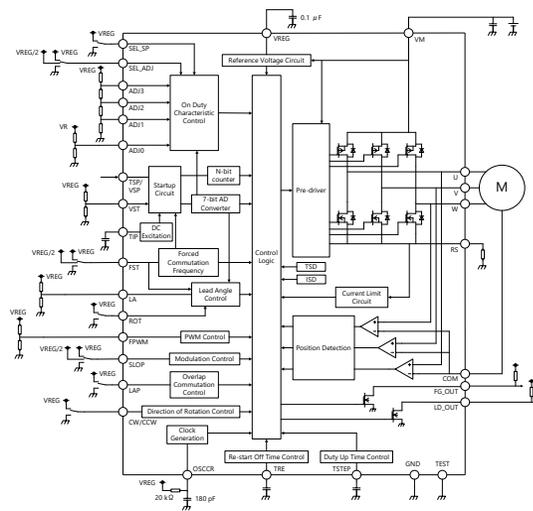
## 1 センサーレス

モーター各相巻線の誘起電圧に基づいた通電制御により、ホールセンサーなしでブラシレスDCモーターを駆動します。システムBOMコストの低減に貢献します。

## 2 異常検出機能を搭載

安定したモーター駆動のために、過電流検出 (ISD)、過熱検出 (TSD)、低電圧検出 (UVLO) などの各種異常検出機能を搭載しています。

TB67B001FTG



## ラインアップ

品名	TB67B001FTG
電源電圧 *	25 V
制御方式	センサーレス矩形波
その他・特長	出力電流 *: 3 A 出力PWMデューティー調整可能 進み角制御機能の選択可能 回転数検出信号 強制転流周波数制御機能の選択可能 PWM周波数選択可能
パッケージ	VQFN36

\*: 絶対最大定格

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

BiCDプロセスを採用し、高耐圧、低消費電力駆動を実現しています。シンプルなシングルチャネル版です。

# 1 高耐圧 (50 V)

気中放電試験などに対する余裕を持たせるため、出力部の耐圧を40 ~ 50 Vにアップしています。

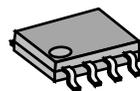
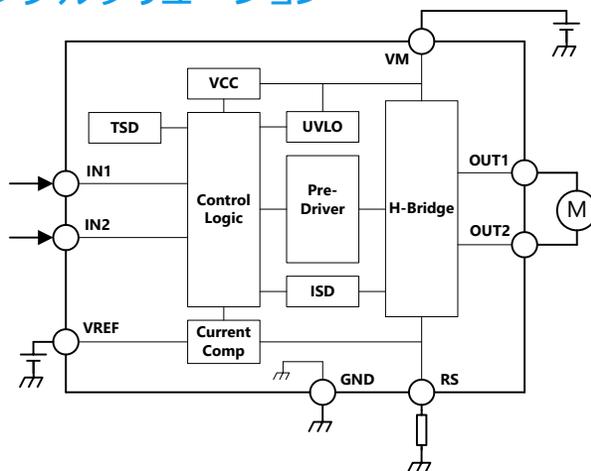
# 2 広い動作電源電圧範囲

動作電源電圧範囲が4.5 ~ 44 Vと広く、電池駆動アプリケーションにも対応しています。

# 3 互換性の高いパッケージ

他社製品や従来製品と互換性のあるHSOP8パッケージを採用しています。

## ■ シンプルソリューション



P-HSOP8-0405-1.27-002  
(4.9 x 6.0 mm)

### ラインアップ

品名	TB67H450AFNG	TB67H451AFNG
モーター種別	ブラシ付きDCモーター	
出力耐圧	50 V	
出力電流	3.5 A	
出力オン抵抗	0.6 Ω	
出力回路	1 回路	
制御インターフェース	1 モード	
励磁モード	2相、1-2相励磁	
異常検出機能	過熱・過電流・低電圧監視	
パッケージ	P-HSOP8-0405-1.27-002	

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

BiCDプロセスを採用し、高耐圧、大電流、低消費電力駆動を実現。当社独自の電流検出を採用した2ch版です。

1 高耐圧 (50 V) / 大電流を実現

気中放電試験などに対する余裕を持たせるために、出力部の耐圧を40 ~ 50 Vにアップしました。TB67H420FTGでは出力部の絶対最大電流は9 Aに対応しています。

2 当社オリジナルの電流検出

TB67H401FTGは、電流リミッター出力機能を内蔵しており、MCUなどコントローラーにフィードバック可能です。TB67H420FTGは、ACDS<sup>[注1]</sup>機能を内蔵しており、電流検出抵抗を使用せずに定電流PWM<sup>[注2]</sup>が可能です。

3 三種類の選択可能な駆動モード

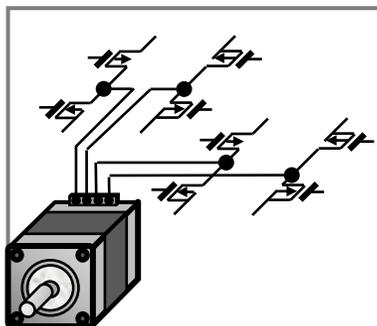
使用するモーターの種類や必要な電流能力に合わせて、Hブリッジの組み合わせを切り替え可能です。①1ステッパー駆動②2ブラシ駆動③大電流1ブラシ駆動の三役をこなします。

[注1] Advanced Current Detection System

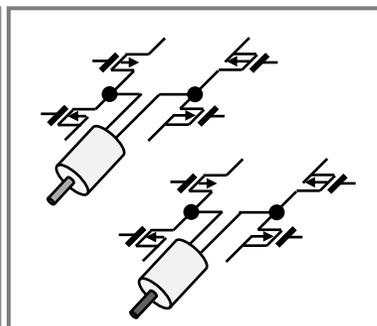
[注2] Pulse Width Modulation

■ 三種類の選択可能な駆動モード

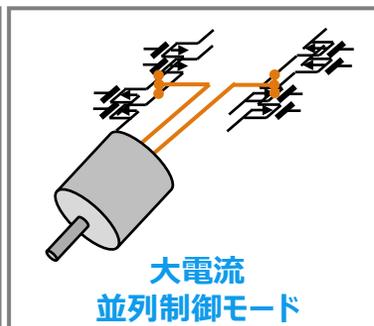
① 1ステッパー駆動



② 2ブラシ駆動



③ 大電流1ブラシ駆動



ラインアップ

品名	TB67H401FTG	TB67H420FTG
モーター種別	ブラシ付きDCモーター	
出力耐圧	50 V	
出力電流	6.0 A (Large mode)	9.0 A (Large mode)
出力オン抵抗	0.25 Ω	0.17 Ω
出力回路	1 回路 (大電流駆動モード)	
制御インターフェース	4 モード	
ステップ分解能/励磁モード	1/1, 1/2 step (2相、1-2相励磁)	
異常検出機能	過熱・過電流・低電圧監視	
パッケージ	QFN48	QFN48

◆Block Diagram TOPへ戻る

提供価値

システムのコストダウン/高効率化、開発負荷軽減に貢献します。

### 1 モーター制御用コプロセッサ搭載

当社オリジナルのモーター制御用コプロセッサベクトルエンジン (VE) を搭載しており、CPUの負荷を軽減し、一つのMCUで複数個のモーター、周辺回路の制御が可能です。[注1]

[注1] 一部製品に対応

### 2 モーター制御用回路搭載

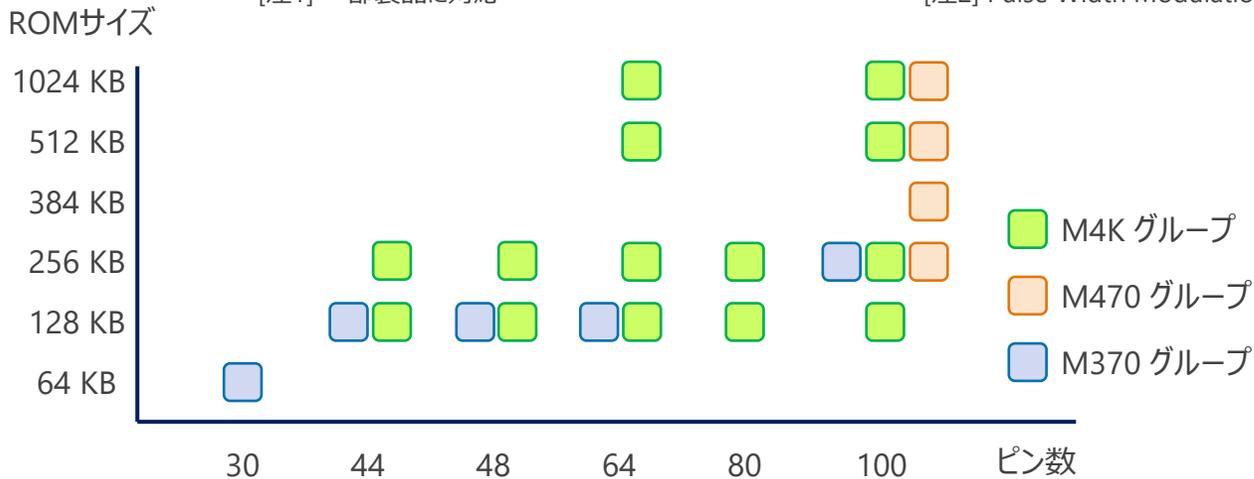
多彩な三相PWM [注2] 波形出力と、ADコンバーターの連動により高効率、低ノイズ制御が可能です。アドバンスドエンコーダー (A-ENC) により、PWMごとに行う位置検出CPU処理負荷を軽減しています。

[注2] Pulse Width Modulation

### 3 開発サポートツールを提供

開発期間短縮にお役立ていただけるサードパーティ製評価ボードやサンプルプログラムを提供しています。新たにシンプルで汎用性の高いモーター制御ソフトウェア開発キット (MCU Motor Studio) の提供を開始しました。[注3]

[注3] 一部製品に対応、順次TXZ+™ファミリーで対応製品を拡充予定。



ラインアップ		
シリーズ	グループ	機能
TXZ+™ 4A シリーズ	M4K グループ	Arm® Cortex®-M4、最大160 MHz動作 4.5 ~ 5.5 V動作、最大3モーター制御、Data Flash
TX04 シリーズ	M470 グループ	Arm® Cortex®-M4、最大160 MHz動作 4.5 ~ 5.5 V動作、最大2モーター制御
TX03 シリーズ	M370 グループ	Arm® Cortex®-M3、80 MHz動作 4.5 ~ 5.5 V動作、最大2モーター制御

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

繰り返し使用可能な電子ヒューズ (eFuse IC) で過電流や過電圧などの異常状態から回路を保護します。

## 1 繰り返し使用可能

電子ヒューズ (eFuse IC) は過剰な電流が流れると内部検出回路が動作し内蔵MOSFETをオフします。一度の過電流では破壊されず、繰り返し使用可能です。

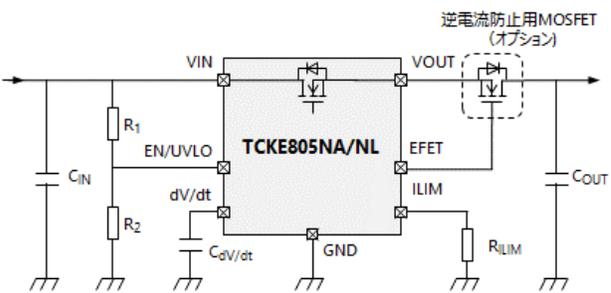
## 2 IEC 62368-1認証済

国際安全規格IEC 62368-1 (G9: 電流制限器) を取得済で堅牢な保護と、設計の簡易化に貢献します。

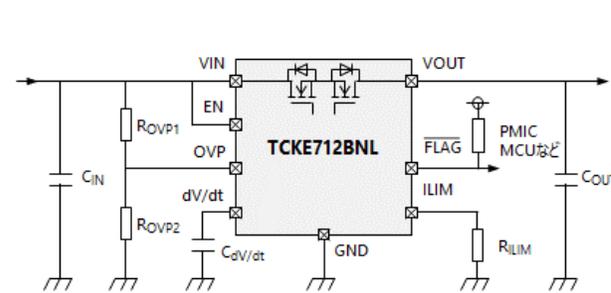
## 3 豊富な保護機能

TCKE8シリーズ: 短絡保護、過電流保護、過電流クランプ機能、過熱保護、インラッシュ電流抑制、逆流防止 (オプション) など  
 TCKE7シリーズ: 短絡保護、過電流保護、過電圧保護、過熱保護、FLAG信号出力機能、逆流防止 (内蔵) など

TCKE8シリーズ参考回路例



TCKE7シリーズ参考回路例



ラインアップ

品名	TCKE800NA/NL	TCKE805NA/NL	TCKE812NA/NL	TCKE712BNL
パッケージ	WSO10B 3.0 x 3.0 x 0.75 mm			WSO10 3.0 x 3.0 x 0.75 mm
V <sub>IN</sub> [V]	4.4 ~ 18			4.4 ~ 13.2
R <sub>ON</sub> (Typ.) [mΩ]	28			53
復帰動作タイプ	NA: 自動復帰タイプ, NL: ラッチタイプ (外部信号制御)			ラッチタイプ (外部信号制御)
V <sub>OVC</sub> (Typ.) [V]	-	6.04	15.1	アジャスタブル

◆Block Diagram TOPへ戻る

提供価値

**OVP [注1] 機能を備えたNch-MOSFETゲートドライバーICで、ロードスイッチ回路の小型化と低損失化に貢献します。**

[注1] OVP: Over Voltage Protection

## 1 三種類の接続タイプのN-ch MOSFETを駆動可能

以下の接続方式のMOSFETを駆動できます。

TCK40xG: シングルハイサイド接続

コモンソース接続

TCK42xG: シングルハイサイド接続

コモンドレイン接続

## 2 広い動作電圧範囲と豊富なOVLO [注2] しきい値電圧ラインアップ

動作電圧範囲 ( $V_{opr}$ ): 2.7 ~ 28 V

最大入力電圧: 40 V

5 ~ 24 Vの電源ラインに適した $V_{IN\_OVLO}$  [注3]をラインアップしています。

[注2] OVLO : Over Voltage Lock Out

[注3]  $V_{IN\_OVLO}$  : 入力過電圧保護 (OVLO) 検出しきい値電圧

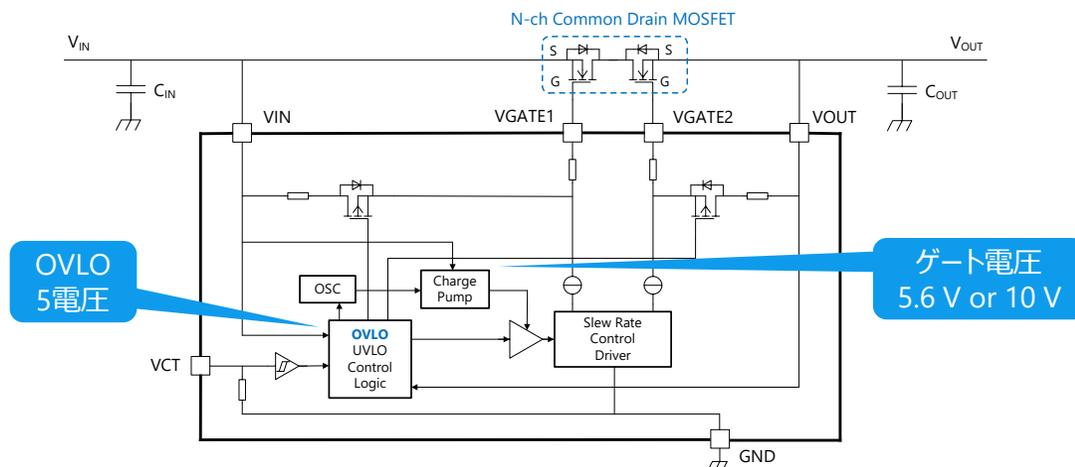
## 3 小型パッケージ

実装面積を削減し、回路基板の小型化に貢献します。

WCSP6E: 1.2 x 0.8 mm、t: 0.55 mm

WCSP6G: 1.2 x 0.8 mm、t: 0.35 mm

### コモンドレインタイプMOSFET用TCK42xG 使用回路例



### ラインアップ

製品名	$V_{IN\_OVLO}$ Min / Max [V]	$V_{GS}$ Typ. / Max [V]	N-ch MOSFET type can be driven	パッケージ
TCK401G	Over 28	Max 10 ( $V_{IN} \geq 12$ V)	Single high side Common Source	WCSP6E 
TCK402G				
TCK420G	26.50 / 28.50	10 / 11 ( $V_{IN} \geq 5$ V)	Single high side Common Drain	WCSP6G 
TCK421G	22.34 / 24.05			
TCK422G	13.61 / 14.91			
TCK423G	13.61 / 14.91	5.6 / 6.3		
TCK424G	10.35 / 11.47			
TCK425G	5.76 / 6.87			

◆Block Diagram TOPへ戻る

製品にご興味をもたれた方、  
ご意見・ご質問がございます方、  
以下連絡先までお気軽にご連絡ください

連絡先：<https://toshiba.semicon-storage.com/jp/contact.html>



# ご利用規約

本規約は、お客様と東芝デバイス&ストレージ株式会社（以下「当社」といいます）との間で、当社半導体製品を搭載した機器を設計する際に参考となるドキュメント及びデータ（以下「本リファレンスデザイン」といいます）の使用に関する条件を定めるものです。お客様は本規約を遵守しなければなりません。

## 第1条 禁止事項

お客様の禁止事項は、以下の通りです。

1. 本リファレンスデザインは、機器設計の参考データとして使用されることを意図しています。信頼性検証など、それ以外の目的には使用しないでください。
2. 本リファレンスデザインを販売、譲渡、貸与等しないでください。
3. 本リファレンスデザインは、高温・多湿・強電磁界などの対環境評価には使用できません。
4. 本リファレンスデザインを、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しないでください。

## 第2条 保証制限等

1. 本リファレンスデザインは、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。
2. 本リファレンスデザインは参考用のデータです。当社は、データ及び情報の正確性、完全性に関して一切の保証をいたしません。
3. 半導体素子は誤作動したり故障したりすることがあります。本リファレンスデザインを参考に機器設計を行う場合は、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。また、使用されている半導体素子に関する最新の情報（半導体信頼性ハンドブック、仕様書、データシート、アプリケーションノートなど）をご確認の上、これに従ってください。
4. 本リファレンスデザインを参考に機器設計を行う場合は、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下さい。当社は、適用可否に対する責任は負いません。
5. 本リファレンスデザインは、その使用に際して当社及び第三者の知的財産その他の権利に対する保証又は実施権の許諾を行うものではありません。
6. 当社は、本リファレンスデザインに関して、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。）をせず、また当社は、本リファレンスデザインに関する一切の損害（間接損害、結果的損害、特別損害、付随的損害、逸失利益、機会損失、休業損害、データ喪失等を含むがこれに限らない。）につき一切の責任を負いません。

## 第3条 契約期間

本リファレンスデザインをダウンロード又は使用することをもって、お客様は本規約に同意したものとみなされます。本規約は予告なしに変更される場合があります。当社は、理由の如何を問わずいつでも本規約を解除することができます。本規約が解除された場合は、お客様は本リファレンスデザインを破棄しなければなりません。さらに当社が要求した場合には、お客様は破棄したことを証する書面を当社に提出しなければなりません。

## 第4条 輸出管理

お客様は本リファレンスデザインを、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情報の目的で使用してはなりません。また、お客様は「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なければなりません。

## 第5条 準拠法

本規約の準拠法は日本法とします。

## 第6条 管轄裁判所

本リファレンスデザインに関する全ての紛争については、別段の定めがない限り東京地方裁判所を第一審の専属管轄裁判所とします。

# 製品取り扱い上のお願い

東芝デバイス&ストレージ株式会社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（ヘルスクエア除く）、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。

# TOSHIBA

- \* Bluetooth®は Bluetooth SIG Inc. の登録商標です。
- \* Wi-Fi®は、Wi-Fi Allianceの登録商標です。
- \* Arm、Cortexは、米国および／あるいはその他の国におけるArm Limited (またはその子会社) の登録商標です。
- \* TXZ+™は、東芝デバイス&ストレージ株式会社の商標です。
- \* その他の社名・商品名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。