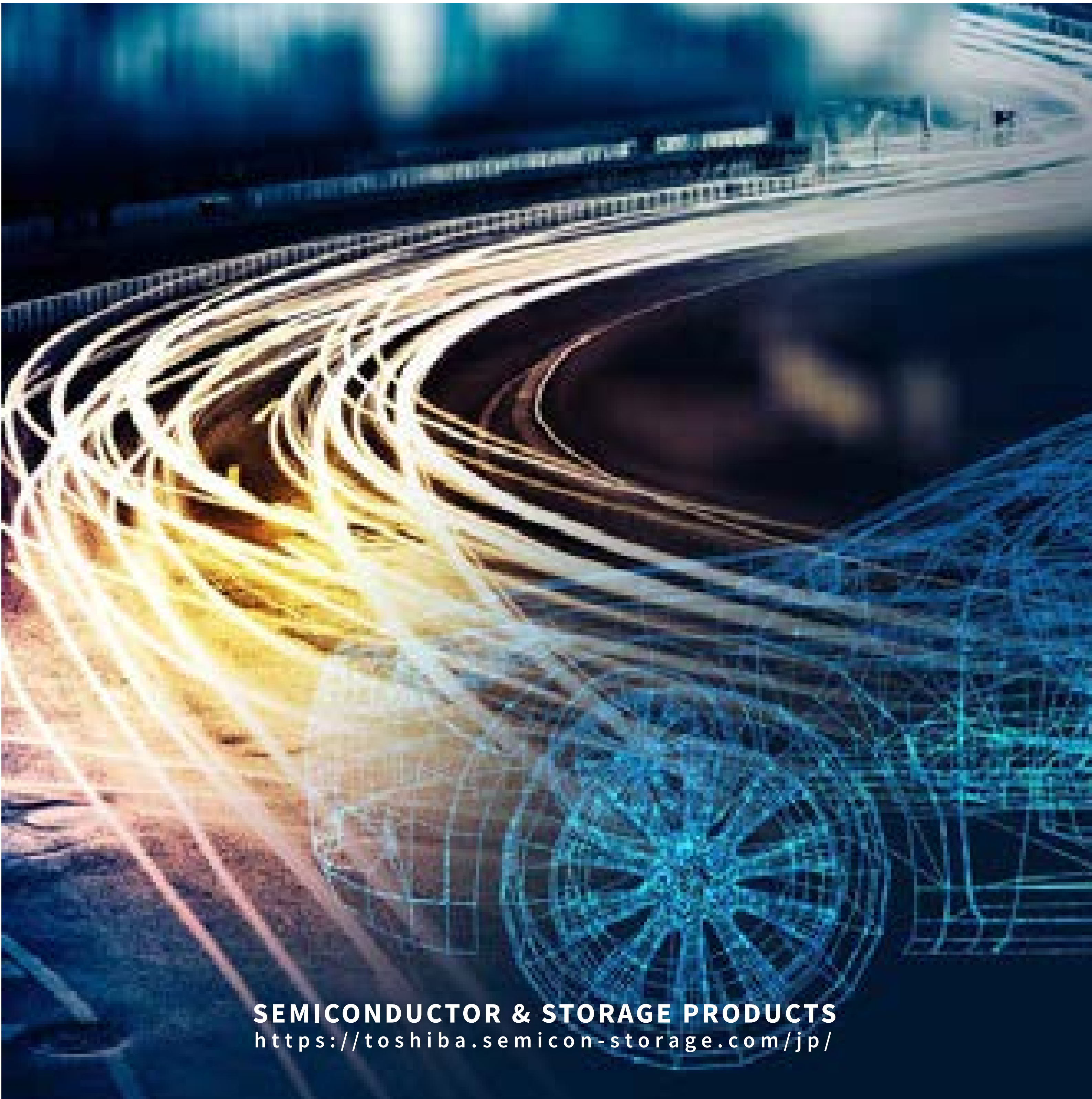
TOSHIBA

システムカタログ 2021-03

車載半導体ソリューション



目となり、知となり、支えとなる。

自動車は、安全な走行・環境との適合・情報技術の活用という３つの観点から、飛躍的に進化し続けています。
特に衝突回避、パーキングアシスト、自動走行など、
人が運転する行為を安全面から支援する技術が注目されています。
東芝は、走行の安全性を追究するさまざまな半導体製品を開発。
自動運転の実現など、人間の目や運転感覚を総合的に支援する
最先端の半導体テクノロジーを未来の視野で提供します。

明日のモビリティー社会を実現するために
皆様の安全を支えるために
CASEに対応した東芝車載半導体

車載用デバイスを含めた最新情報はこのURLで。

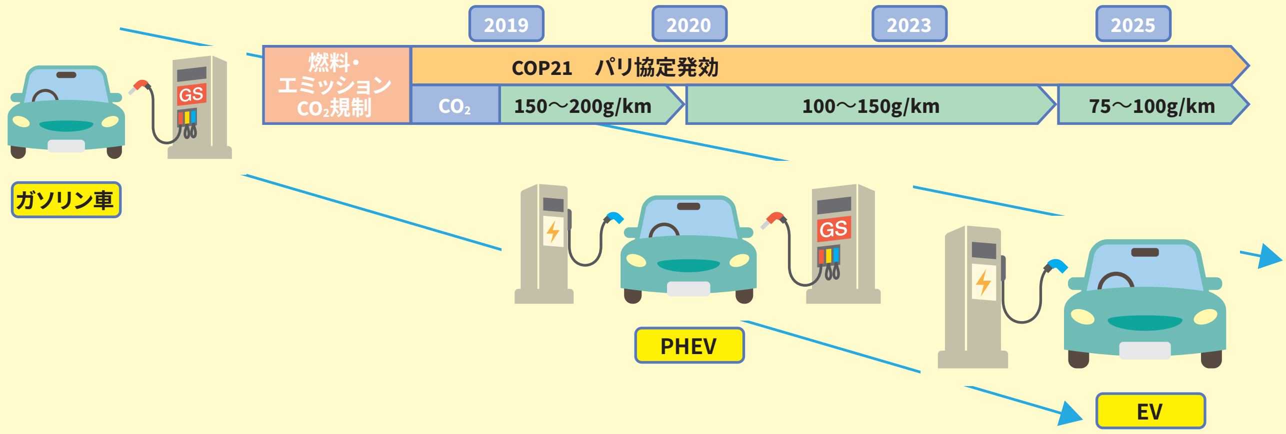
https://toshiba.semicon-storage.com/jp/

CONTENTS

Electric(電動化)

各国で自動車の二酸化炭素（CO_2）排出量規制が厳しくなってきています。自動車メーカーは電気自動車（EV）やプラグインハイブリッド車（PHEV）へのシフトを迫られていますが、電気自動車は走行距離が課題となっています。東芝デバイス&ストレージの強みである、電気を効率よく使える技術で、環境対応のための走行距離延伸に貢献します。

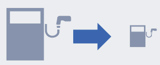
自動車を取り巻く環境変化



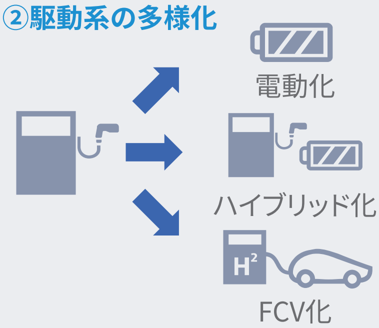
燃費,排ガス規制により、CO_2削減、駆動系の電動化・多様化が進む

燃費改善

①軽量化・資源効率的使用

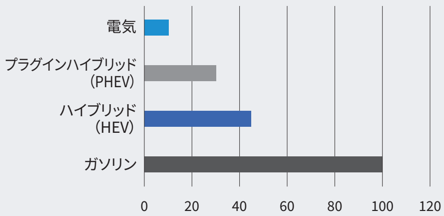


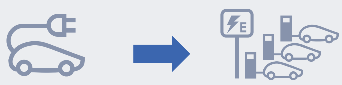
②駆動系の多様化



EVへ移行

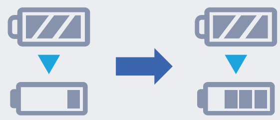
駆動方式別CO_2排出量
（ガソリン車を100とした場合）
注：当社調べ



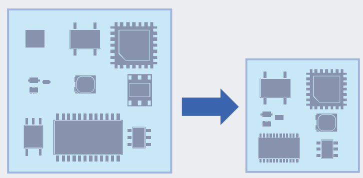


航続距離の伸長

高性能・高効率



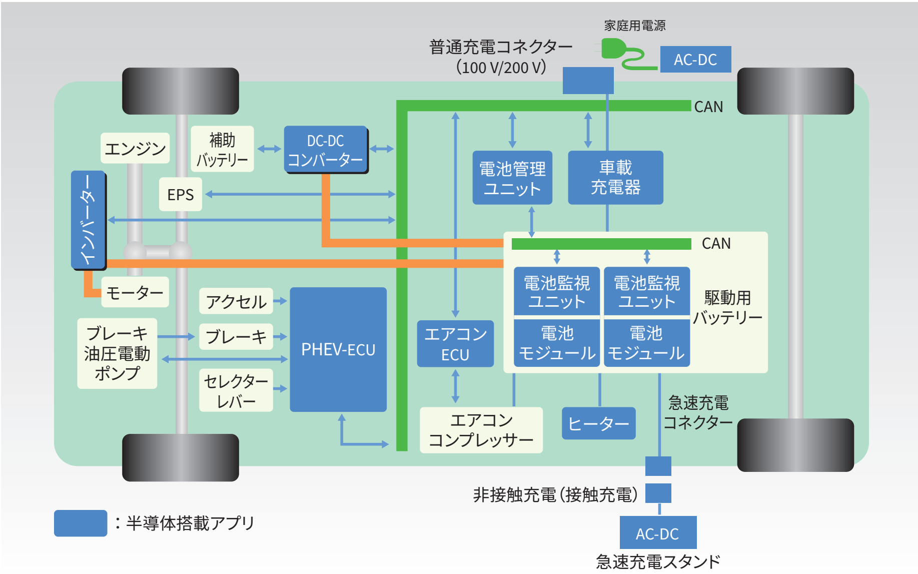
小型化



アプリケーション：HEV/PHEV/EV用インバーター

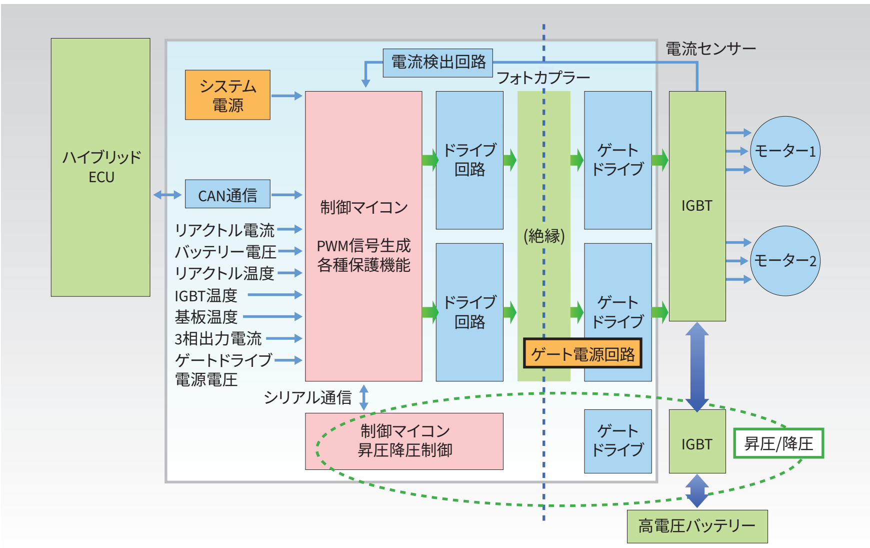
電動車(HEV/PHEV/EV)のシステム構成図

世界的な環境規制に対応するために、電動駆動車の生産比率を上げることが必須となっております。電気モーターと内燃機関の双方の長所を組み合わせたHEV(ハイブリッド車)や、内燃機関を持たずに電気モーターで駆動するEV(電気自動車)、電気自動車とハイブリッド車の中間的なPHEV(プラグインハイブリッド車)により、電気エネルギーの利用を拡大することで、化石燃料の利用を縮小し、環境保護に貢献します。



車載駆動システム構成図(インバーター)

一般的に、車両駆動の電気モーターは、3相ブラシレスモーターを使用します。車両駆動用バッテリーは直流電源であるため、インバーター回路により3相交流に変換します。パワーデバイスを使った3相インバーター回路により、加速(力行)時には直流を交流へ変換し、減速(回生)時には交流を直流へ変換しバッテリーを充電します。



■ 推奨製品

ブロック	タイプ	パッケージ	品番	極性/世代	特長	AEC
電源	MOSFET	DPAK+	**TK25S06N1L**	Nch U-MOSVIII-H	60 V, 25 A, 18.5 mΩ最大, T_{ch} = 175°C	○
		DPAK+	**TJ30S06M3L**	Pch U-MOSVI	−60 V, −30 A, 21.8 mΩ最大, T_{ch} = 175°C	○
マイコン	モーター制御MCU	HLQFP144	**TMPR454F10TFG**	Arm®Cortex®-R4F (160 MHz)	Vector Engine, RDC, PMD, ADC, CAN, Topr: −40～125°C	○
アイソレーション	フォトカプラー	5pin SO6	**TLX9304**	—	Open collector output, 1 M LOGIC, Topr = 125°C (max)	○
		5pin SO6	**TLX9378**	—	Open collector output, 10 M LOGIC, Topr = 125°C (max)	
		5pin SO6	**TLX9376**	—	Totem-pole output, 20 M LOGIC, Topr = 125°C (max)	

アプリケーション：HEV/PHEV/EV用DC-DCコンバーター、電池監視(BMS)、アイドリングストップ

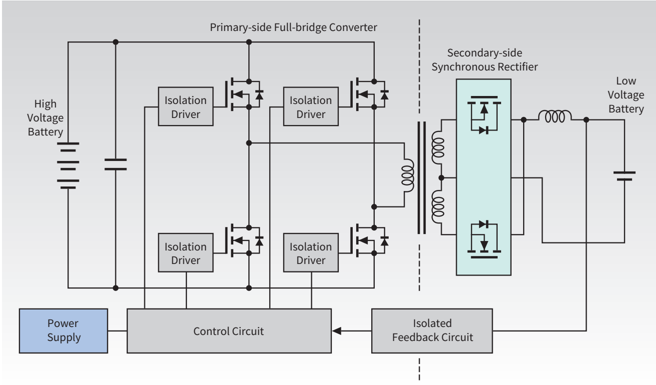
HEV/PHEV/EV用DC-DCコンバーター

高電圧の主バッテリーから低電圧の電子負荷へ供給するDC-DCコンバーター回路の２次側に耐圧８0Vから１00Vの大電流MOSFETをラインアップしています。

推奨製品

機能ブロック	製品分類	パッケージ	品 番
Synchronous Rectifier Circuit	MOSFET	DPAK+	P.21を参照ください。
Power Supply	MOSFET	DPAK+	
		DSOP Advance (WF)	

アプリケーションブロック図



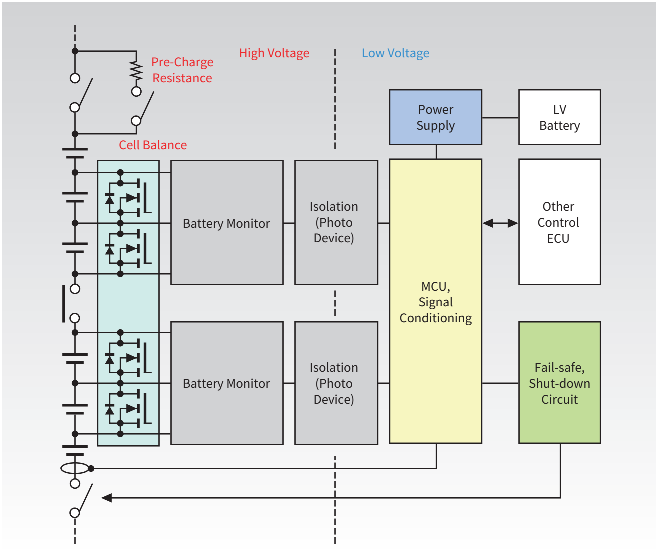
電池監視（BMS）

HEV用の高圧電池はセルが多直列に接続されており、それぞれのセルの電圧バランスの最適制御にMOSFETが使われています。低消費電力フォトカプラーが、電池の常時監視時の低損失化に貢献します。

推奨製品

機能ブロック	製品分類	パッケージ	品 番
Power Supply	バイポーラートランジスター	New PW-Mold	TTB002 TTA005
	システム電源IC	SSOP20	TB9005FNG
Fail-safe, Shut Down	IPD （ハイサイドスイッチ）	WSON-10	TPD1055FA
	IPD （ローサイドスイッチ）	PS-8	TPD1044F
Cell Balance	MOSFET	UF6	P.20を参照ください。
		SOT-23F	
	フォトカプラー	SO4, SO6	P.18を参照ください。
Main Control	電池監視マイコン	LQFP100	TMPM358FDTFG

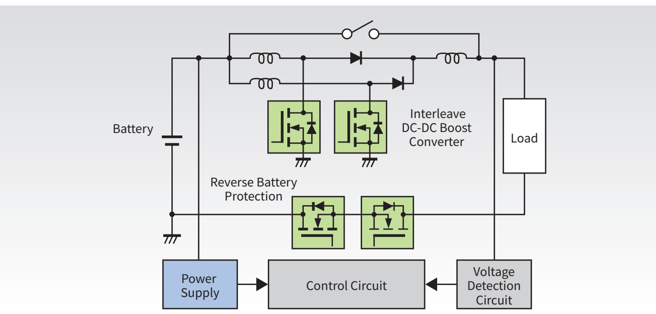
アプリケーションブロック図



アイドリングストップ

アイドリングストップ用の鉛蓄電池、リチウムイオンバッテリー、ジェネレーターへの充放電制御は、弊社のパワーデバイスとドライバーICの組み合わせにより、効率のよい回路を構成できます。

システム構成図



推奨製品

ブロック	タイプ	パッケージ	品 番	極性/世代	特 長	AEC
半導体リレー	IPD	PS-8	**TPD7104AF**	BiCDプロセス	1ch high side Nch MOSFET Gate drive.	○
同期整流 or バッテリー逆接保護	MOSFET	DPAK+	**TK100S04N1L**	Nch/VIII	40 V/100 A/2.3 mΩ最大	○
			TK1R4S04PB	Nch/IX	40 V/120 A/1.35 mΩ最大	
			TK55S10N1	Nch/VIII	100 V/55 A/6.5 mΩ最大	
半導体リレー	IPD	VSOP16	**TPD7106F****	BiCDプロセス	1ch high side Nch MOSFET gate drive.	○
		WSON10	**TPD7107F****	BiCDプロセス	1ch high side Nch MOSFET gate drive.	○

**: 開発中

アプリケーション：ブレーキ制御(ABS/ESC)、電子制御サスペンション、駐車ブレーキ／プリクラッシュシートベルト

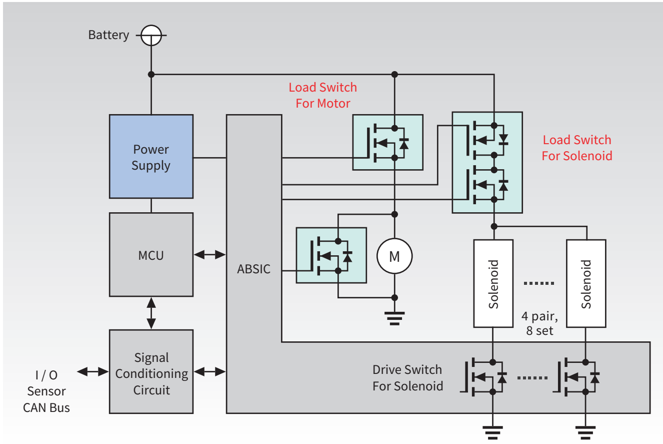
ブレーキ制御(ABS/ESC)

油圧バルブ制御に電磁ソレノイドやメカニカルリレーが多く使用されており、MOSFET、IPDが多く使われています。瞬時的な変化が大きく、破壊耐量が求められるアプリケーションです。

■ 推奨製品

機能ブロック	製品分類	パッケージ	品 番
Switch for Motor, Solenoid	MOSFET	DPAK+	P.21を参照ください。
Power Supply	MOSFET	DPAK+	

■ アプリケーションブロック図



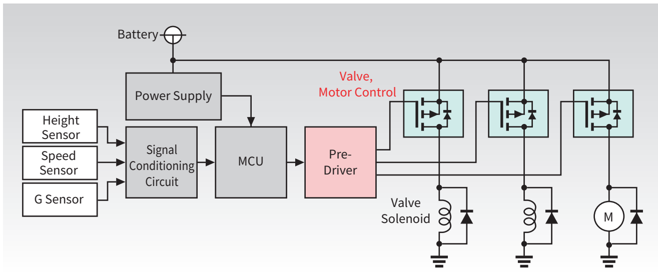
電子制御サスペンション

油圧バルブ制御に電磁ソレノイドやメカニカルリレーが多く使用されており、MOSFET、IPDが多く使われています。

■ 推奨製品

機能ブロック	製品分類	パッケージ	品 番	極性/世代	特 長	AEC
Solenoid, Motor Control	MOSFET	PS-8	P.20-21を参照ください。			
		SOT-23				
	Diode	S-FLAT™	CRG07	汎用	400V, 0.7A, VF=1.1V (max), Tj=175℃	○

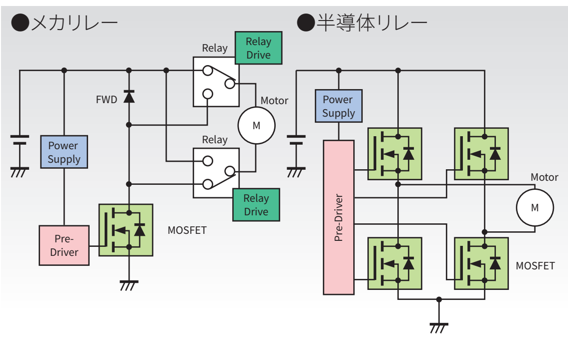
■ アプリケーションブロック図



駐車ブレーキ／プリクラッシュシートベルト

駐車ブレーキ(EPB)、プリクラッシュシートベルトなどのアプリケーションも電子制御化が進んでいます。モーター駆動は、Hブリッジ構成が主流となっています。モーター駆動用MOSFETのDPAK+シリーズは、最新世代シリコンチップによるさらなる低オン抵抗と、Cuコネクター構造による低接続抵抗を実現しており、低消費電力に貢献します。プリドライバーとして各種検知回路（低電圧検出、FETショート検出、過熱検出）、チャージポンプ回路、高速プリドライバー回路を内蔵しています。

■ システム構成図



■ 推奨製品

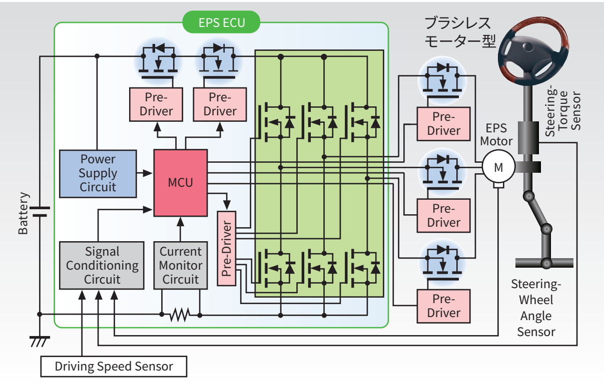
ブロック	タイプ	パッケージ	品 番	極性/世代	特 長	AEC
モーター駆動 リレー駆動	MOSFET	DPAK+	**TK65S04N1L**	Nch/VIII	40 V/65 A/4.3 mΩ最大	○
			TK1R4S04PB	Nch/IX	40 V/120 A/1.35 mΩ最大	
			TK90S06N1L	Nch/VIII	60 V/90 A/3.3 mΩ最大	
			TJ60S04M3L	Pch/VI	–40 V/–60 A/6.3 mΩ最大	
			TJ80S04M3L		–40 V/–80 A/5.2 mΩ最大	
			TJ60S06M3L		–60 V/–60 A/11.2 mΩ最大	
		SOP Advance (WF)	**TPHR7904PB**	Nch/IX	40 V/150 A/0.79 mΩ最大	
			TPH1R104PB		40 V/120 A/1.14 mΩ最大	
リレードライブ	MOSFET	SOT23F	**SSM3K337R**	Active Clamp Nch	38 V/2 A, 0.2 Ω最大@4 V	○
		UFM	**SSM3H137TU**	Nch + ZD	34 V/2 A, 0.28 Ω最大@4.5 V	○
プリドライバー	IPD	PS8	**TPD7211F**	BiCDプロセス	Half bridge MOSFET Gate drive.	–
		WQFN-32	**TPD7212F**		3 Phase Full Bridge Nch MOSFET Gate drive.	○
	MCD	HTSSOP48	**TB9052FNG**		1ch Hブリッジプリドライバー（外付けNch FET） モーター電流検出回路内蔵	○
		LQFP48	**TB9057FG**		1ch Hブリッジプリドライバー（外付けNch FET） モーター電流検出回路内蔵,モーター駆動方向検出回路内蔵	○
電 源	レギュレーター	SSOP20	**TB9005FNG**		シングル出力（外付けトランジスター）LDO (5 V) Watchdog timer, Topr: –40～125℃	○
	Bip-Tr	New PW-Mold	**TTA005**	PNP	–50 V/–5 A/hFE200最小	–
			TTB002		–60 V/–6 A/hFE100最小	–

アプリケーション：電動パワーステアリング(EPS)

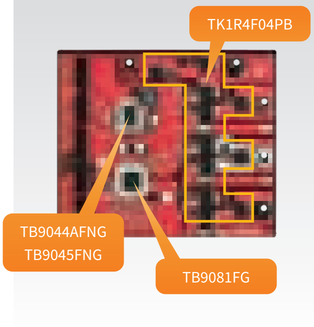
電動パワーステアリング(EPS)

燃費向上のため搭載が進む電動パワーステアリング(EPS)のモータードライバー、電源、モーターリレー用のパワーMOSFETを中心としたシステム構成図です。

■ システム構成図



■ EPS制御評価ボード



■ EPSリファレンスモデル

■ 推奨製品

ブロック	タイプ	パッケージ	品 番	極性/世代	特 長	AEC
モーター駆動 バッテリー 逆接保護	IPD	PS8	**TPD7104AF**	BiCDプロセス	1ch high side Nch MOSFET Gate drive.	○
	MOSFET	DPAK+	**TK65S04N1L**	Nch/VIII	40 V/65 A/4.3 mΩ最大	○
			TK1R4S04PB	Nch/IX	40 V/120 A/1.35 mΩ最大	
			TJ40S04M3L	Pch/VI	–40 V/–40 A/9.1 mΩ最大	
			TJ60S04M3L		–40 V/–60 A/6.3 mΩ最大	
			TJ80S04M3L		–40 V/–80 A/5.2 mΩ最大	
		SOP Advance (WF)	**TPHR7904PB**	Nch/IX	40 V/150 A/0.79 mΩ最大	
			TPH1R104PB		40 V/120 A/1.14 mΩ最大	
		DSOP Advance (WF)	**TPWR7904PB**	Nch/IX	40 V/150 A/0.79 mΩ/175°C	
			TPW1R104PB		40 V/120 A/1.14 mΩ/175°C	

ブロック	タイプ	パッケージ	品 番	極性/世代	特 長	AEC
プリドライバー	MCD	LQFP64	**TB9081FG**	BiCD プロセス	Safety Relay (5 ch)内蔵 異常検出時の動作を選択可能 監視回路の初期診断機能を内蔵	○
		HTSSOP48	**TB9052FNG**		1 ch Hブリッジプリドライバー (外付けNch FET) モーター電流検出回路内蔵	○
		LQFP48	**TB9057FG**		1 ch Hブリッジプリドライバー (外付けNch FET) モーター電流検出回路内蔵、モーター駆動方向検出回路内蔵	○
電 源	レギュレーター	HTSSOP48	**TB9044AFNG**		マルチ出力 (出力トランジスター内蔵) LDO1(5V)、トラッカー3ch、Window-Watchdog timer、Topr = –40～150°C	○
		HTSSOP48	**TB9045FNG-110** **TB9045FNG-120** **TB9045FNG-125** **TB9045FNG-150**		マルチ出力 (出力トランジスター内蔵) 、トラッカー3ch、DCDC1(1.1/1.2/1.25/1.5V)、LDO1(5V) Window-Watchdog timer、Topr = –40～150°C	○
	ショットキーバリアダイオード	M-FLAT™	**CMS30I40A**	–	40 V、3 A、VF=0.55V(max)、Tj=150°C	○
	MOSFET	SOT-23F	**SSM3K333R**	Nch・U-MOS VII	30 V、6 A、42 mΩ最大、Tch=150°C	○

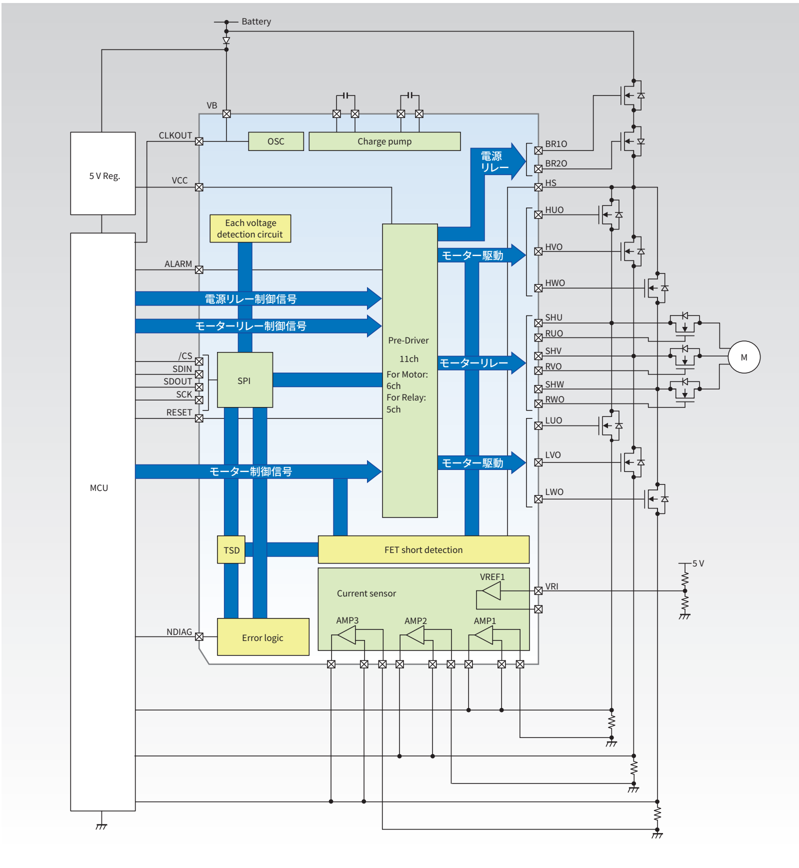
▼ 3相ブラシレスEPS向け TB9081FG

EPS等の大電流アプリをターゲットとした
3相ブラシレスモーター用プリドライバーIC

- FET外付けタイプの3相プリドライバー
- H/Lサイド用のチャージポンプ回路
- 高速プリドライバー回路
- Safety Relay (5 ch)
- 高速モーター電流検出回路
- 各種検出回路
  各電源の低電圧検出、過熱検出、外付けFETショート検出
  検出回路の初期診断
- SPI通信により異常時のプリドライバー動作設定可能
- SPI通信により本ICの異常状態をリード可能

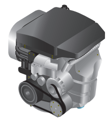
<概要>

- 最大電圧：40 Vpeak (load dump)
- 動作電源電圧範囲：4.5～28 V
- PWM動作周波数：20 kHz
- 動作温度：Ta = –40～125°C
- パッケージ：LQFP64



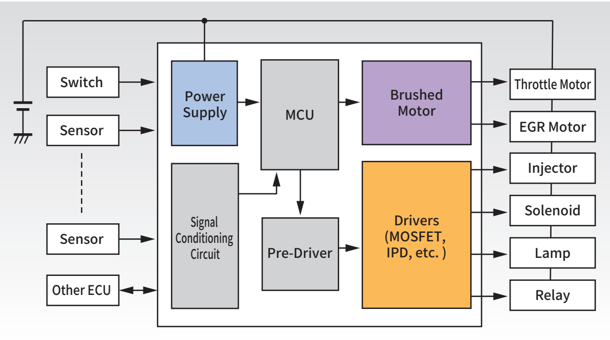
アプリケーション：ガソリンエンジンシステム、ダイレクトインジェクション、トランスミッションコントロール

ガソリンエンジンシステム



環境規制の強化とともに、エンジンには「高効率化」と「低エミッション化」が求められています。スロットルバルブやEGRバルブ等の制御に適したモーター用ICにより、エンジン効率を最適化するための電子制御が実現できます。

■ システム構成図

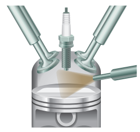


■ 推奨製品

ブロック	タイプ	パッケージ	品番	極性/世代	特長	AEC
リレー	IPD	PS-8	**TPD1044F**	Logic Nch ＋ DMOS	1 ch Low side switch (1 A)	○
ソレノイド	IPD	PS-8	**TPD1054F**	BiCDプロセス	1 ch Low side switch (1 A)	–
ソレノイド	IPD	WSON-10	**TPD1058FA**	BiCDプロセス	1 ch Low side switch (6 A)	–
ドライバー	MCD	P-QFN28	**TB9051FTG**	BiCDプロセス	1 ch H-Bridge driver (Pch + Nch), Iout±5 A Topr: –40〜125°C	○
ドライバー	MCD	P-QFN40	**TB9053FTG****	BiCDプロセス	2 ch (5A) / 1 ch (10A) H-Bridge driver (Nch + Nch) Topr: –40〜125°C	○
ドライバー	MCD	V-QFN40	**TB9054FTG****	BiCDプロセス	2 ch (5A) H-Bridge driver (Nch + Nch) Topr: –40〜125°C	○
ドライバー	MOSFET	DPAK+	**TK25S06N1L**	Nch/VIII	60 V/25 A/18.5 mΩ最大	○
ドライバー	MOSFET	DPAK+	**TK40S06N1L**	Nch/VIII	60 V/40 A/10.5 mΩ最大	○
ドライバー	MOSFET	DPAK+	**TK90S06N1L**	Nch/VIII	60 V/90 A/3.3 mΩ最大	○
ドライバー	MOSFET	DPAK+	**TJ30S06M3L**	Pch/VI	–60 V/–30 A/21.8 mΩ最大	○
ドライバー	MOSFET	DPAK+	**TJ60S06M3L**	Pch/VI	–60 V/–60 A/11.2 mΩ最大	○
電源	MOSFET	DPAK+	**TJ8S06M3L**	Pch/VI	–60 V/–8 A/104 mΩ最大	○
電源	レギュレーター	HTSSOP48	**TB9045FNG-110** **TB9045FNG-120** **TB9045FNG-125** **TB9045FNG-150**	BiCDプロセス	マルチ出力（出力トランジスター内蔵）、トラッカー3ch、DCDC1(1.1/1.2/1.25/1.5V)、LDO1(5V) Window-Watchdog timer、Topr = –40〜150°C	○
電源	ショットキーバリアダイオード	M-FLAT™	**CMS30I40A**	–	40 V、3 A、VF=0.55V(max)、Tj=150°C	○
電源	MOSFET	SOT-23F	**SSM3K333R**	Nch・U-MOS VII	30 V、6 A、42 mΩ最大、Tch=150°C	○

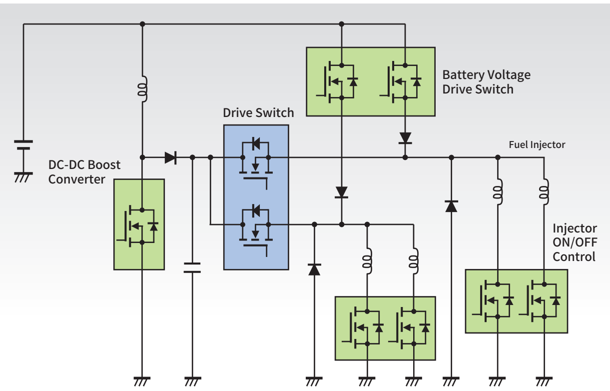
**: 開発中

ダイレクトインジェクション



ガソリンエンジンの燃費向上のため、ダイレクトインジェクション（直噴）方式の市場搭載比率が上がっています。高圧インジェクタ制御に対応するスイッチやDC-DCコンバーター用のMOSFETをラインアップしています。

■ システム構成図



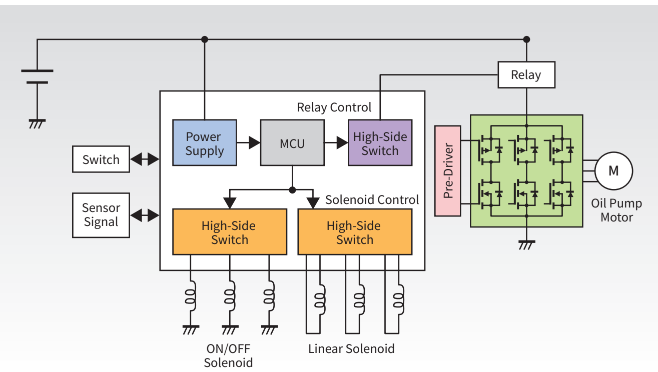
■ 推奨製品

ブロック	タイプ	パッケージ	品番	極性/世代	特長	AEC
ブーストコンバーター	MOSFET	DPAK+	**TK40S06N1L**	Nch/VIII	60 V/40 A/10.5 mΩ最大	○
ブーストコンバーター	MOSFET	DPAK+	**TK90S06N1L**	Nch/VIII	60 V/90 A/3.3 mΩ最大	○
ブーストコンバーター	MOSFET	DPAK+	**TK33S10N1L**	Nch/VIII	100 V/33 A/9.7 mΩ最大	○
ブーストコンバーター	MOSFET	DPAK+	**TK55S10N1**	Nch/VIII	100 V/55 A/6.5 mΩ最大	○
ドライブスイッチ	MOSFET	DPAK+	**TJ50S06M3L**	Pch/VI	–60 V/–50 A/13.8 mΩ最大	○
ドライブスイッチ	MOSFET	DPAK+	**TJ60S06M3L**	Pch/VI	–60 V/–60 A/11.2 mΩ最大	○
リレー	IPD	PS-8	**TPD1044F**	Logic Nch ＋ DMOS	1 ch Low side switch (1 A)	○
ソレノイド	IPD	PS-8	**TPD1054F**	BiCDプロセス	1 ch Low side switch (1 A)	–
ソレノイド	IPD	WSON-10	**TPD1058FA**	BiCDプロセス	1 ch Low side switch (6 A)	–

トランスミッションコントロール

変速機における油圧制御は、電磁ソレノイドによるバルブ駆動が主流となっております。これらに使用されるオンオフソレノイド、リニアーソレノイドに適したドライブ電流と各種保護機能を内蔵した半導体デバイスをラインアップしております。

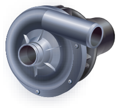
■ システム構成図



■ 推奨製品

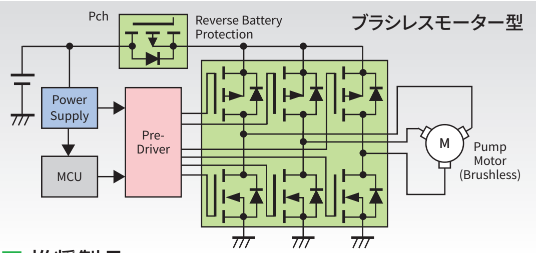
ブロック	タイプ	パッケージ	品番	極性/世代	特長	AEC
リレー ソレノイド	IPD	PS-8	**TPD1044F**	Logic Nch ＋ DMOS	1 ch High side switch (1 A)	○
リレー ソレノイド	IPD	PS-8	**TPD1054F**	BiCDプロセス	1 ch Low side switch (1 A)	–
リレー ソレノイド	IPD	WSON-10	**TPD1055FA**	BiCDプロセス	1 ch High side switch (3 A)	○
オイルポンプ駆動	MOSFET	DPAK+	**TK65S04N1L**	Nch/VIII	40 V/65 A/4.3 mΩ最大	○
オイルポンプ駆動	MOSFET	DPAK+	**TK100S04N1L**	Nch/VIII	40 V/100 A/2.3 mΩ最大	○
オイルポンプ駆動	MOSFET	DPAK+	**TK1R4S04PB**	Nch/IX	40 V/120 A/1.35 mΩ最大	○
オイルポンプ駆動	MOSFET	DPAK+	**TK90S06N1L**	Nch/VIII	60 V/90 A/3.3 mΩ最大	○
オイルポンプ駆動	MOSFET	DPAK+	**TJ60S04M3L**	Pch/VI	–40 V/–60 A/6.3 mΩ最大	○
オイルポンプ駆動	MOSFET	DPAK+	**TJ80S04M3L**	Pch/VI	–40 V/–80 A/5.2 mΩ最大	○
オイルポンプ駆動	MOSFET	DPAK+	**TJ60S06M3L**	Pch/VI	–60 V/–60 A/11.2 mΩ最大	○
プリドライバー	MCD	SSOP24	**TB9061AFNG**	BiCDプロセス	3 Phase Brushless Sensor-less Pre-Driver Topr: –40〜125°C	○
プリドライバー	MCD	SSOP24	**TB9062FNG**	BiCDプロセス	3 Phase Brushless Sensor-less Pre-Driver,High Start-up Performance, Topr: –40〜125°C	–
プリドライバー	IPD	WQFN-32	**TPD7212F**	BiCDプロセス	3 Phase Full Bridge Nch MOSFET Gate drive.	○
プリドライバー	IPD	PS-8	**TPD7211F**	BiCDプロセス	Half bridge MOSFET Gate drive.	–

ポンプ制御（Water、Oil、Fuel）

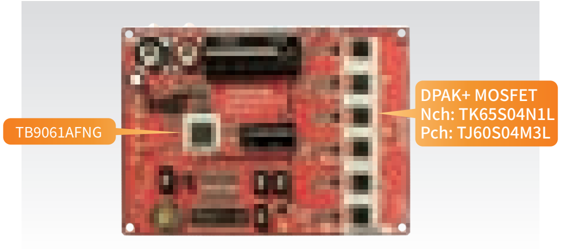


ポンプ制御ユニットは、TB9061AFNGを用いるとマイコンレス・ホールセンサーレスで制御することが可能です。そのため、ECUのソフト開発が不要または軽減できます。そしてホール素子などの周辺部品の削減ができるため、ECU基板の小型化が可能です。エンジンルーム内の周囲温度125°Cにおいてもポンプシステムへの搭載が可能となります。

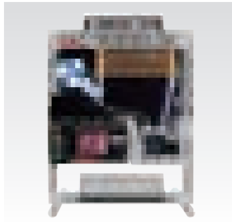
■ システム構成図



■ ポンプ制御評価ボード



■ ウオーターポンプ制御リファレンスモデル



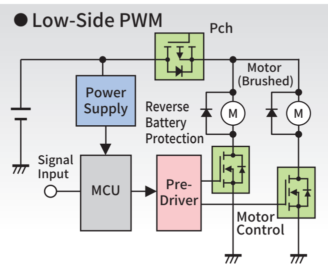
■ 推奨製品

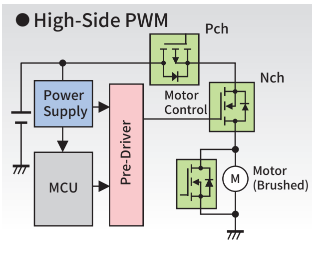
ブロック	タイプ	パッケージ	品番	極性/世代	特長	AEC
プリドライバー	IPD	WQFN-32	**TPD7212F**	BiCDプロセス	3 Phase Full Bridge Nch MOSFET Gate drive.	○
		PS-8	**TPD7211F**		Half bridge MOSFET Gate drive.	–
			TPD7104AF		1 ch high side Nch MOSFET Gate drive.	○
	MCD	SSOP24	**TB9061AFNG**		3 Phase Brushless Sensor-less Pre-Driver, –40〜125°C	○
			TB9062FNG		3 Phase Brushless Sensor-less Pre-Driver, High Start-up Performance, –40〜125°C	–
モーター駆動 バッテリー 逆接保護	MOSFET	DPAK+	**TJ20S04M3L**	Pch/VI	–40 V/–20 A/22.2 mΩ最大	○
			TJ40S04M3L		–40 V/–40 A/9.1 mΩ最大	
			TJ60S04M3L		–40 V/–60 A/6.3 mΩ最大	
			TK1R4S04PB	Nch/IX	40 V, 120 A, 1.35 mΩ最大, Tch = 175°C	
		SOP Advance (WF)	**TPHR7904PB**		40 V, 150 A, 0.79 mΩ最大, Tch = 175°C	
			TPH1R104PB		40 V, 120 A, 1.14 mΩ最大, Tch = 175°C	
		DSOP Advance (WF)	**TPWR7904PB**		40 V, 150 A, 0.79 mΩ最大, Tch = 175°C	○
			TPW1R104PB		40 V, 120 A, 1.14 mΩ最大, Tch = 175°C	
電 源	レギュレーター	SSOP20	**TB9005FNG**	BiCDプロセス	シングル出力 (外付けトランジスター) LDO (5 V) Watchdog timer, Topr: –40〜125°C	○
	Bip-Tr	New PW-Mold	**TTA005**	PNP	–50 V/–5 A/hFE200最小	–
			TTB002		–60 V/–6 A/hFE100最小	–

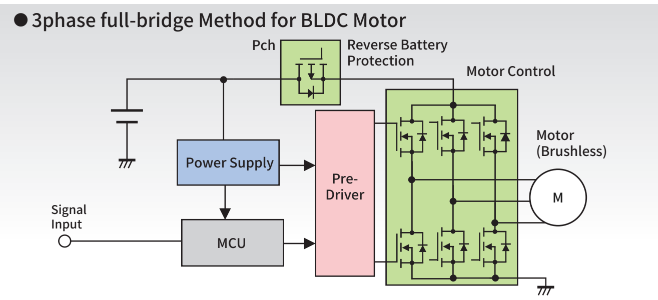
冷却ファン

エンジン冷却用からバッテリー冷却用、LEDヘッドランプ冷却用まで、さまざまなサイズのファンが搭載されています。車の電動化に伴いファン用モーターにも低騒音化の市場ニーズがあり、正弦波電流制御タイプのICによって実現できます。

■ システム構成図







■ 推奨製品

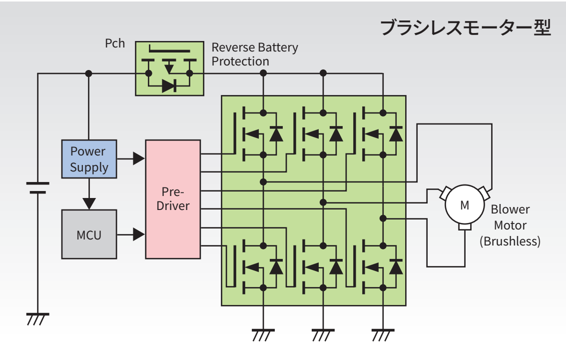
ブロック	タイプ	パッケージ	品番	極性/世代	特長	AEC
モーター駆動	プリドライバー	LQFP64	**TB9080FG**	BiCD プロセス	正弦波駆動による静音制御、 自動進角制御による高効率駆動	○
	MOSFET	DPAK+	**TK100S04N1L**	Nch/VIII	40 V/100 A/2.3 mΩ最大	○
			TK1R4S04PB	Nch/IX	40 V/120 A/1.35 mΩ最大	
			TK55S10N1	Nch/VIII	100 V/55 A/6.5 mΩ最大	
電 源	レギュレーター	SSOP20	**TB9005FNG**	BiCD プロセス	シングル出力 (外付けトランジスター) LDO (5 V) Watchdog timer, Topr: –40〜125°C	○
	Bip-Tr	New PW-Mold	**TTA005**	PNP	–50 V/–5 A/hFE200最小	–
			TTB002		–60 V/–6 A/hFE100最小	–
プリドライバー	IPD	PS-8	**TPD7211F**	BiCD プロセス	Half bridge MOSFET Gate drive.	–
		WQFN-32	**TPD7212F**		3 Phase Full Bridge Nch MOSFET Gate drive.	○

アプリケーション：空調システム（HVAC）、LEDヘッドライト、エアバッグ

空調システム（HVAC）－ブロワー

燃費向上のために、各種モーターのブラシレス化が進み、モーター駆動、バッテリー逆接保護に使用されるMOSFETは低損失化が求められています。導通損失を低減するためにアルミニウムよりも抵抗値の低い銅を素材にしたCuコネクター構造を採用した製品を展開しています。

■ システム構成図



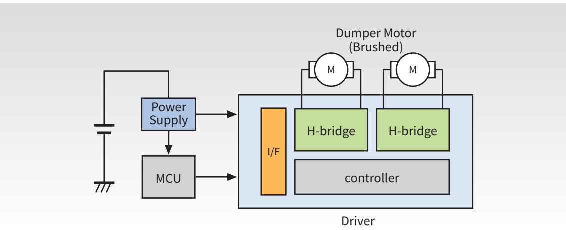
■ 推奨製品

ブロック	タイプ	パッケージ	品番	極性/世代	特長	AEC
モーター駆動 バッテリー逆接保護	IPD	PS8	**TPD7104AF**	BiCDプロセス	1ch high side Nch MOSFET Gate drive.	○
	MOSFET	DPAK+	**TK100S04N1L**	Nch/VIII	40 V/100 A/2.3 mΩ最大	○
			TK1R4S04PB	Nch/IX	40 V/120 A/1.35 mΩ最大	
			TK55S10N1	Nch/VIII	100 V/55 A/6.5 mΩ最大	
			TJ60S04M3L	Pch/VI	–40 V/–60 A/6.3 mΩ最大	
			TJ80S04M3L		–40 V/–80 A/5.2 mΩ最大	
プリドライバー	IPD	WQFN-32	**TPD7212F**	BiCDプロセス	3 Phase Full Bridge Nch MOSFET Gate drive.	○
	MCD	LQFP64	**TB9080FG**		正弦波駆動による静音制御 自動進角制御による高効率駆動	○
電 源	ﾚｷﾞｭﾚｰﾀｰ	SSOP20	**TB9005FNG**		シングル出力 (外付けトランジスター) LDO (5 V) Watchdog timer, Topr: –40～125°C	○
	Bip-Tr	New PW-Mold	**TTA005**	PNP	–50 V/–5 A/hFE200最小	–
			TTB002		–60 V/–6 A/hFE100最小	–

空調システム（HVAC）－ダンパー

自動車用空調システム（HVAC）に複数搭載されるダンパー向けに、低オン抵抗で複数チャネルの制御が可能なドライバーを内蔵した製品や、細かい温度調整等をシステム側とLIN通信で制御するドライバー内蔵製品をラインアップしております。

■ システム構成図



■ 推奨製品

ブロック	タイプ	パッケージ	品番	極性/世代	特長	AEC
モーター駆動	モーター ドライバー	SSOP24	**TB9101FNG**	BiCDプロセス	2 ch H-Bridge, 1.2 Ω (±0.5 A), Topr: –40～125°C	○
			TB9102FNG		6 ch Half-bridge, 1.0 Ω (±0.5 A), Topr: –40～125°C	○
			TB9056FNG		LIN-Slave 1 ch H-Bridge, 1.0 Ω (±0.5 A), Topr: –40～125°C (Classic Checksum)	–
			TB9058FNG		LIN-Slave 1 ch H-Bridge, 1.0 Ω (±0.5 A), Topr: –40～125°C (Enhanced Checksum)	○

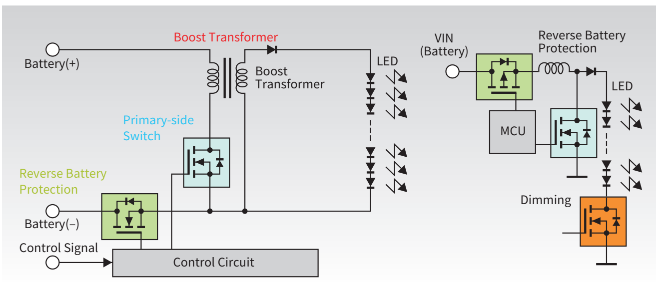
LEDヘッドライト

方向指示器を始め車載の照明機器がバルブ（電球）からLEDへ置き換わっています。LEDを点灯させるDC-DCコンバーターには耐圧60V以上のMOSFETなどが数多く使用されます。

■ 推奨製品

機能ブロック	製品分類	パッケージ	品番
Booster Circuit	MOSFET	DPAK+	P.20-21を参照ください。
		SOP Advance	
Reverse Battery Protection	MOSFET	DPAK+	
		SOP Advance	
		SOT-23F	
		TSOP6F	
Dimming	MOSFET	SOT-23F	
		TSOP6F	

■ アプリケーションブロック図



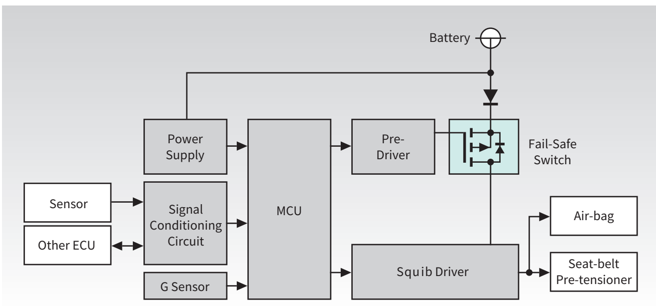
エアバッグ

ECUの電源部にフェールセーフスイッチとしてMOSFET等が使われています。

■ 推奨製品

機能ブロック	製品分類	パッケージ	品番
Fail-Safe Switch	MOSFET	SOP Advance (WF)	P.21を参照ください。
		DSOP Advance (WF)	

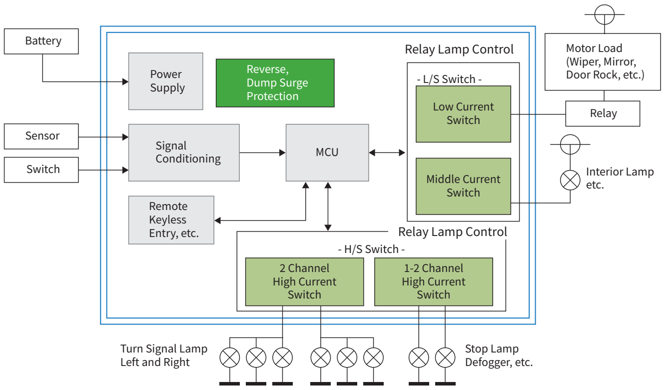
■ アプリケーションブロック図



アプリケーション：ボディーコントロールモジュール（BCM）、車載ネットワーク

ボディーコントロールモジュール（BCM）

ボディーコントロールモジュール（BCM）には、メカリレーを使用するものと、メカリレーに代わる半導体リレーとしてMOSFETを使用するものがあります。メカリレーを駆動するMOSFETとしては、誘導負荷に強いアクティブクランプ構造で小型パッケージ（当社従来製品より実装面積比85%）を採用したSSM3K337Rを開発しました。一方、半導体リレーとしては、DAPK+パッケージ、などのパワーMOSFET製品があります。



■ IPD、アクティブクランプ、複合デバイス

ブロック	タイプ	パッケージ	品番	極性/世代	特長	AEC
メカリレー	MOSFET	SOT23F	**SSM3K337R**	Active Clamp Nch	38 V/2 A, 0.20 Ω最大@4.0 V	○
			SSM3K347R*		38 V/2 A, 0.48 Ω最大@4.0 V, プルダウン抵抗内蔵	○
	MOSFET+ZD	UFM	**SSM3H137TU**	Nch+ZD	34 V/2 A, 0.28 Ω最大@4.5 V	○
	IPD(HSS)	PS-8	**TPD1052F**	BiCDプロセス	High side 1ch, VDD (opr) = 5〜18 V, IC = 0 .8 A, 0.8 Ω, Topr = −40〜125°C	−
	IPD (LSS)	PS-8	**TPD1044F**	Logic Nch +DMOS	High side 1ch, VDS = 41 V, IC = 1 A, 0.6 Ω, Topr = −40〜125°C	○
半導体リレー	IPD (Pre-Driver)	PS-8	**TPD7104AF**	BiCDプロセス	1ch high side Nch MOSFET gate drive	○
		WSON10	**TPD7107F****		1ch high side Nch MOSFET gate drive	○
電源	レギュレーター	SSOP20	**TB9005FNG**	BiCDプロセス	シングル出力（外付けトランジスター） LDO (5 V) Watchdog timer, Topr = −40〜125°C	○
	Bip-Tr	New PW-Mold	**TTA005**	PNP	−50 V/−5 A/hFE 200 Min	−
			TTB002		−60 V/−6 A/hFE 100 Min	−

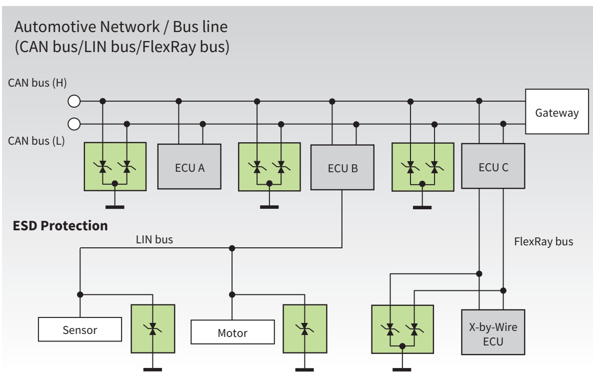
■ MOSFET

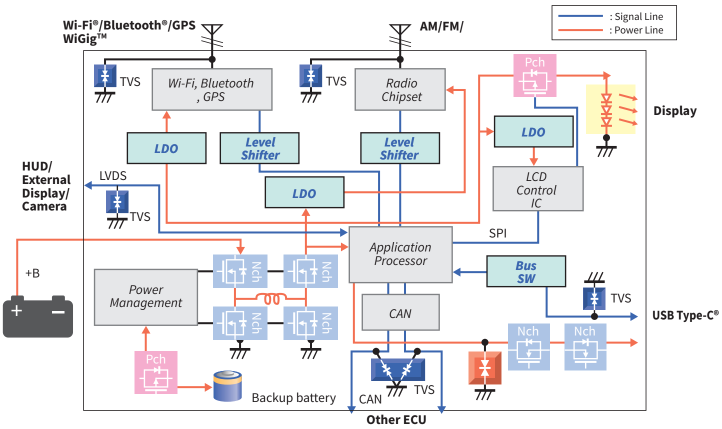
ブロック	タイプ	パッケージ	品番	特長	AEC
Relay Lamp Control	MOSFET	PS8	**TPCP8207**	Nch Dual, 40 V/5 A, 36.3 mΩ最大, Tch = 175°C	○
			TPCP8407	Nch+Pch, 40/−40 V, 5/−4 A, 36.3 mΩ最大, Tch = 175°C	○
		SOT-23F	**SSM3K2615R**	Nch, 60 V/2 A, 0.44 Ω最大@4.0 V	○
		TSOP6F	**SSM6N357R***	Nch, 60 V/0.65 A, 2.4 Ω最大@3.0 V	○
		DAPK+	**TK1R404PB**	Nch, 40 V/120 A, 1.35 mΩ最大	○
			TK55S10N1	Nch, 100 V/55 A, 6.5 mΩ最大, Tch = 175°C	○
Reverse Dump Surge Protection			**TJ30S06M3L**	Pch, −60 V/−30 A, 21.8 mΩ最大, Tch = 175°C	○

*: 新製品　**: 開発中

車載ネットワーク

TVSダイオードは、CAN/LIN/FlexRayバス/Ethernet AVBなどの車載ネットワークをサージ破壊から保護します。高い保護性能により車載ネットワークの信頼性向上を実現します。

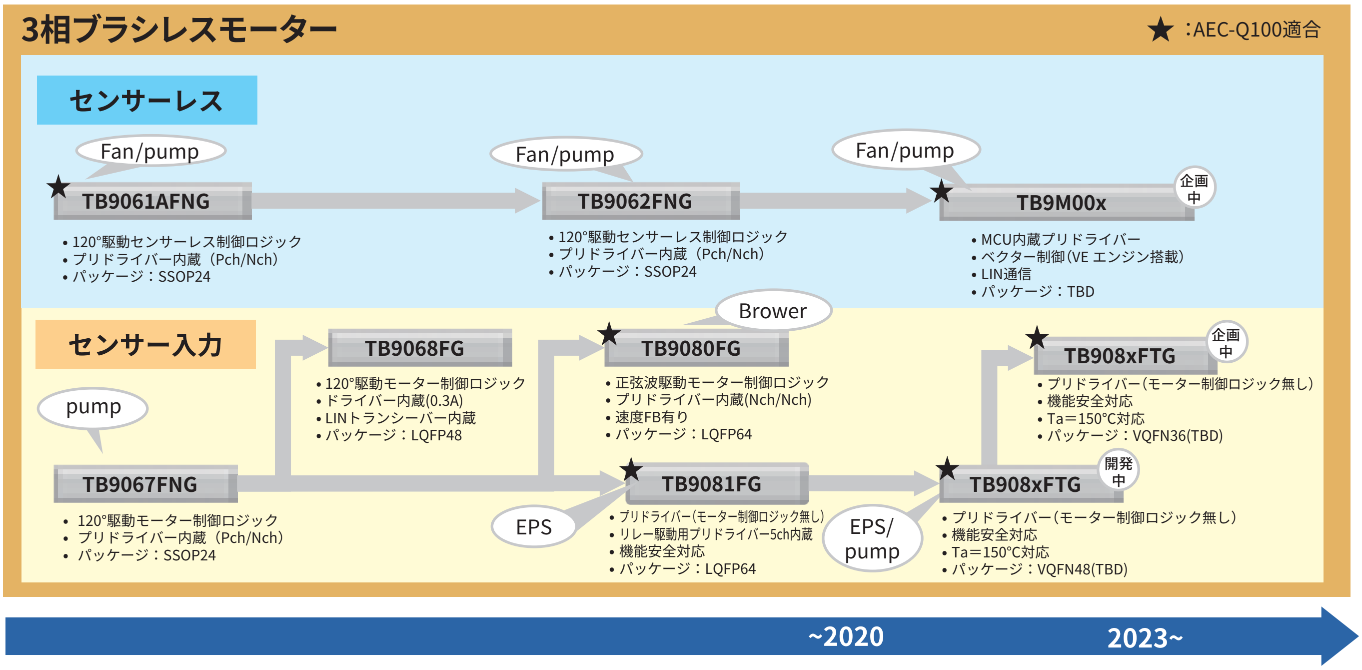




▼ TVSダイオード

ブロック	パッケージ	品番
CAN/LIN通信保護	USC	P.19を参照ください。
	USM	
LVDS通信保護	SOD-923	

▼ 開発ロードマップ



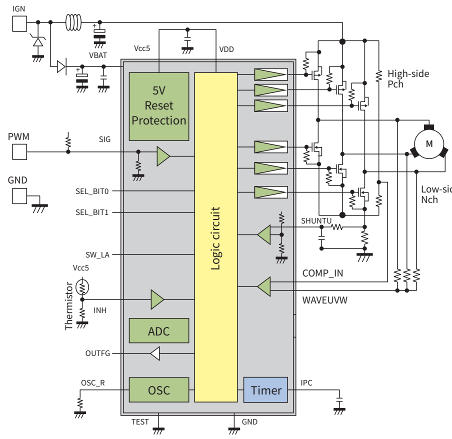
▼ 3相ブラシレスセンサーレスプリドライバーIC　TB9062FNG

TB9061AFNGの起動安定性と脱調防止機能を改良したセンサーレス制御プリドライバー

- PWM入力
- 起動性改善ロジック制御
- 出力Dutyの急変防止による脱調防止機能
- 位置検出回路内蔵
- 5V電源&リセット機能内蔵
- 8bit ADコンバーター内蔵
- 各種検知回路内蔵
  過電流検出、過電圧／低電圧検出、過熱検出

<概要>

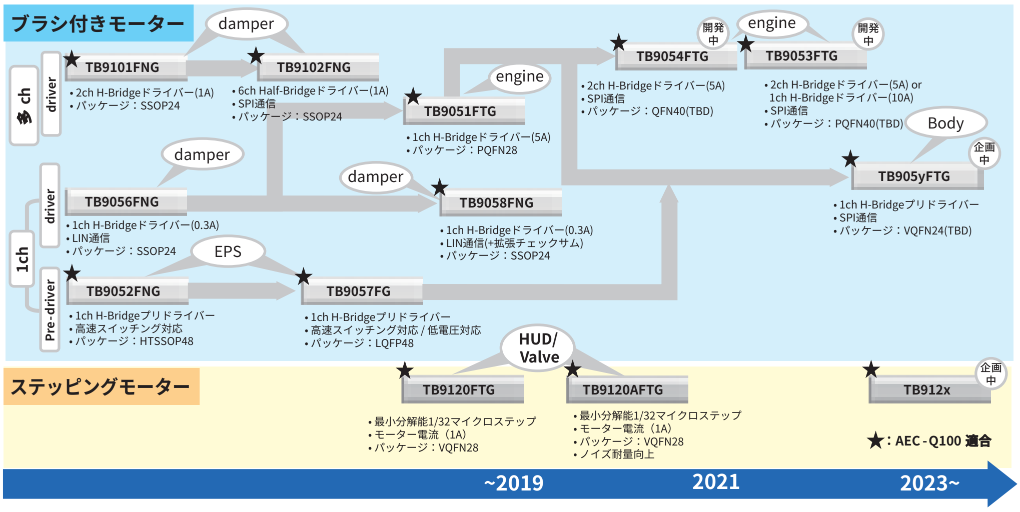
- 動作電源電圧範囲：6.5～16.6 V
- 最大電圧：40 V peak (load dump)
- 動作温度：Ta ＝ −40～125°C
- パッケージ：SSOP24



▼ ブラシレスモーター制御ICラインアップ

品 番	パッケージ	入 力	通電制御	出 力	機 能/特 長	動作電圧	AEC
TB9061AFNG	SSOP24-P-300-0.65A	PWM、DC電圧	120° (センサーレス)	プリドライバー Pch/Nch	部品点数の削減が可能で、シンプルな応用回路、 センサーレス制御、過電流検出、出力PWMのダイナミック拡大	5.5 to 18	○
TB9062FNG	SSOP24-P300-0.65A	PWM	120° (センサーレス)	プリドライバー Pch/Nch	部品点数の削減が可能で、シンプルな応用回路、 センサーレス制御、過電流検出、起動安定、脱調防止	6.5 to 16.6	-
TB9067FNG	SSOP24-P-300-0.65A	PWM、DC電圧	120°	プリドライバー Pch/Nch	少ない外付け部品、PWM/DC両入力に対応、 120°通電制御、5 Vセンサー-COMP	6 to 18	-
TB9068FG	LQFP48-P-0707-0.50	PWM、相信号	120° 外部制御	ドライバー内蔵	モーターダイレクト駆動可能 (0.3 A 出力混載)、 LINトランシーバー (rev1.3)、5 Vシステム電源	7 to 18	-
TB9080FG	LQFP64-P-1010-0.50E	PWM、DC電圧	180° 正弦波	プリドライバー Nch/Nch	正弦波電流の静音駆動が可能、 自動進角制御により高効率駆動が可能	7 to 18	○
TB9081FG	LQFP64-P-0707-0.50	相信号	外部制御	プリドライバー Nch/Nch	Safety Relay (5 ch) 内蔵、異常検出時の動作を選択可能、 監視回路の初期診断機能を内蔵	4.5 to 28	○

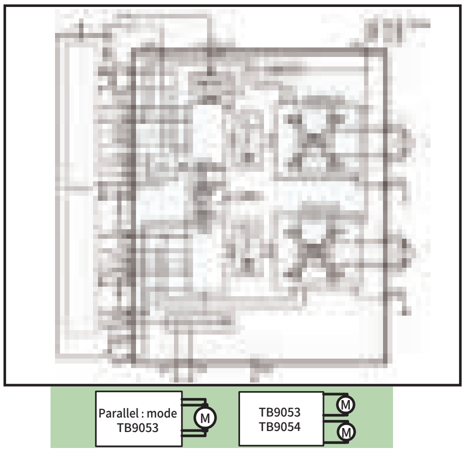
製品：車載用 ブラシ付きモータードライバーIC



▼ ブラシ付きDCモータードライバーIC TB9053FTG/TB9054FTG 開発中

小型QFNパッケージを採用し、ECUの小型化に貢献しています。また、低オン抵抗のNch+Nch DMOSでHブリッジ構成の出力回路を内蔵しています。スルーレートコントロール、チャージポンプの容量をICに内蔵し、端子を外部に出していないため、ノイズ低減化を図っています。初期診断としては、各異常検出回路のコンパレーター回路の閾値をチェックしています。応用回路としては、エンジン電子スロットル、各種エンジンバルブ開閉、ドアミラー格納などボディー系のアプリケーションにご利用可能です。

- 5A 2ch/10A 1ch H-Bridgeドライバー内蔵
  High+Lowサイドドライバー(Nch+Nch構成)
- 出力電流: 5.0A(TB9054FTG)/10.0A(TB9053FTG)
- 各種検出回路内蔵：過電流検出, 過熱検出, 負荷OPEN検出,電流モニター, SPI通信等
- SPI駆動/SRコントロール
- 動作電源電圧範囲：4.5 V～28 V
- 動作温度：–40°C～125°C
- パッケージ：PQFN40(TB9053FTG)/VQFN40(TB9054FTG)
- AEC-Q100:適合

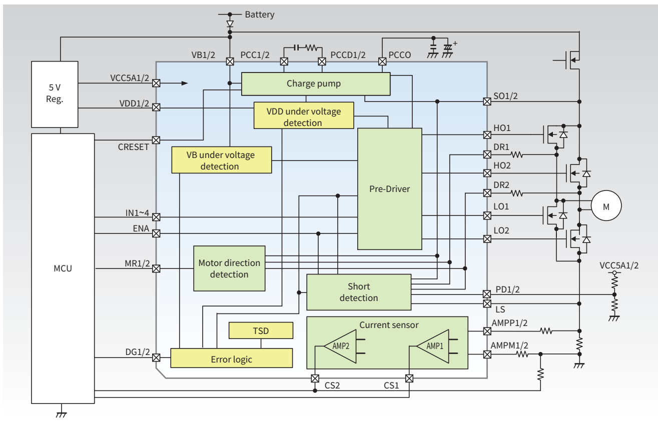


▼ Hブリッジプリドライバー TB9057FG

EPS等の大電流アプリをターゲットとしたHブリッジプリドライバーIC

- FET外付けタイプのHブリッジプリドライバー
- チャージポンプ回路を内蔵 (VB + 7 V以上)
- 低電圧駆動を考慮し、Loサイド用プリドライバー電源にチャージポンプ電圧を使用
- モーター駆動方向検出回路
- 高速プリドライバー回路
- 高速、高精度モーター電流検出回路
- 機能安全を考慮し、電源、GND端子を二重化
- 各種検出回路
  低電圧検出、FETショート検出、過熱検出

<概要>
- 最大電圧：40 Vpeak (load dump)
- 動作電源電圧範囲：5～21 V
- PWM動作周波数：20 kHz
- 動作温度：Ta = –40～125°C
- パッケージ：LQFP48



▼ ブラシ付きDCモータードライバーICラインアップ

品 番	パッケージ	機 能・アプリケーション	製品の特長	出力電流 (A)	動作電圧 (V)	AEC
TB9051FTG	P-QFN28-0606-0.65-001	エンジンスロットルバルブ開閉制御 その他エンジン系バルブ開閉制御等	PWM方式1ch Hブリッジドライバー 小型パッケージ、各異常検出機能内蔵	±5	4.5 to 28	○
TB9052FNG	HTSSOP48-P-200-0.50	EPS、電動パワーブレーキ、シートベルト（プリテンショナー）、 サンルーフ開閉、電動スライドドア、パワーウインドウ、電動パワーシート等	PWM方式1ch Hブリッジプリドライバー（外付けNch FET） モーター電流検出回路内蔵	±1	6 to 18	○
TB9053FTG**	P-QFN40-0606-0.5	エンジンスロットルバルブ開閉制御 その他エンジン系バルブ開閉制御等	PWM方式2ch Hブリッジドライバー、大電流化 小型パッケージ、各異常検出機能内蔵	±5/±10	4.5 to 28	○
TB9054FTG**	P-VQFN40-0606-0.5	エンジンスロットルバルブ開閉制御 その他エンジン系バルブ開閉制御等	PWM方式2ch Hブリッジドライバー 小型パッケージ、各異常検出機能内蔵	±5		
TB9056FNG	SSOP-24-P-300-0.65A	HVAC用ダンパー制御	1ch Hブリッジ内蔵、LIN rev. 1.3 スレーブ	±0.3	7 to 18	–
TB9057FG	LQFP48-P-0707-0.50C	EPS、電動パワーブレーキ、シートベルト（プリテンショナー）、 サンルーフ開閉、電動スライドドア、パワーウインドウ、電動パワーシート等	1ch Hブリッジプリドライバー（外付けNch FET） モーター電流検出回路内蔵、モーター駆動方向検出回路内蔵	±1	5 to 21	○
TB9058FNG	SSOP-24-P-300-0.65A	HVAC用ダンパー制御	1ch Hブリッジ内蔵、LIN rev. 1.3 スレーブ （拡張チェックサム対応）	±0.3	7 to 18	○
TB9101FNG	SSOP24-P-300-0.65A	HVAC用ダンパー制御、ドアミラー角度調整等	2ch Hブリッジドライバー、TA8083FGのDMOSパワーTr版	±1	7 to 18	○
TB9102FNG	SSOP24-P-300-0.65A	HVAC用ダンパー制御、ドアミラー角度調整等	6ch ハーフブリッジドライバー、SPIインターフェース	±1	7 to 18	○

**: 開発中

製品：車載用 ステッピングモーータードライバーIC 評価ボード（モーター制御用）

▼ ステッピングモーター用IC　TB9120AFTG　新製品

高機能MCU・ソフトウェアが不要で、クロック入力信号のみで疑似正弦波電流を出力できる定電流制御ステッピングモータードライバーIC

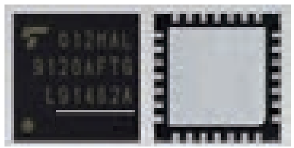
<製品の特長>

- 駆動方式：2相バイポーラーモーター、PWM定電流制御方式
  ミックスディケイモードにより、モーター電流の追従性が安定します。
- ステッピングモーター入力方式：クロック入力方式
  SPI通信を使用していないため、高性能MCU,ソフトウェアが不要で、マイクロステップによる電流波形が疑似正弦波を出力できます。
- マイクロステップ数：1/1、1/2、1/4、1/8、1/16、1/32設定可能
  マイクロステップ駆動を行うことで、モーター振動を軽減することができ、円滑で微細な制御が可能です。
- フラグ出力機能付き異常検出回路：過熱検出、過電流検出、負荷オープン検出、ストール検出
  特にストール検出は専用フラグ出力端子があり、ストール検出が単独で検出可能です。
- 小型パッケージ：6x6 mmのQFNに封入し、実装面積の小型化に貢献します。

<ターゲット市場>

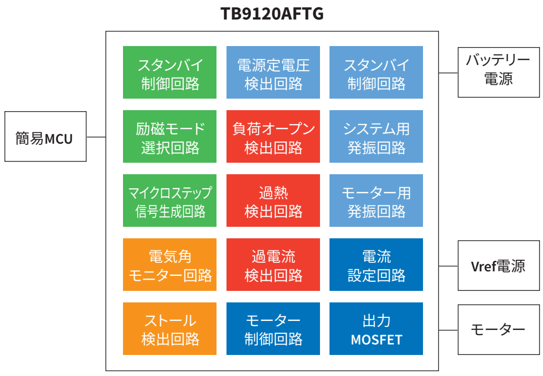
- 汎用性の高い製品仕様により、さまざまなアプリケーションの車載ステッピングモーターに好適
  バルブ開閉(例としてヒートポンプ用冷媒回路膨張弁)、HUD用画像反射ミラー角度調整、HVAC用ダンパー制御、ヘッドライト光軸調整など

■ 外観写真



TB9120AFTG

■ システム構成例

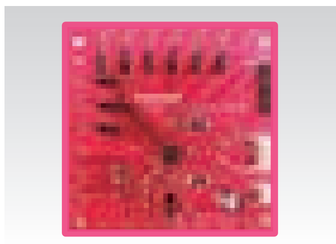


▼ ステッピングモータードライバーICラインアップ

品 番	パッケージ	機能・アプリケーション	製品の特長	出力電流(A)	動作電圧(V)	AEC
TB9120AFTG*	P-VQFN28-0606-0.65-002	車載ステッピングモータードライバー	1/32ステップまでのマイクロステップ駆動 PWM定電流制御方式 ミックスディケイモード搭載 ストール検出 過熱検出、過電流検出、負荷オープン検出 はんだ濡れ性に優れるウエッタブルフランク構造QFN	1.0	7.0 to 18	○

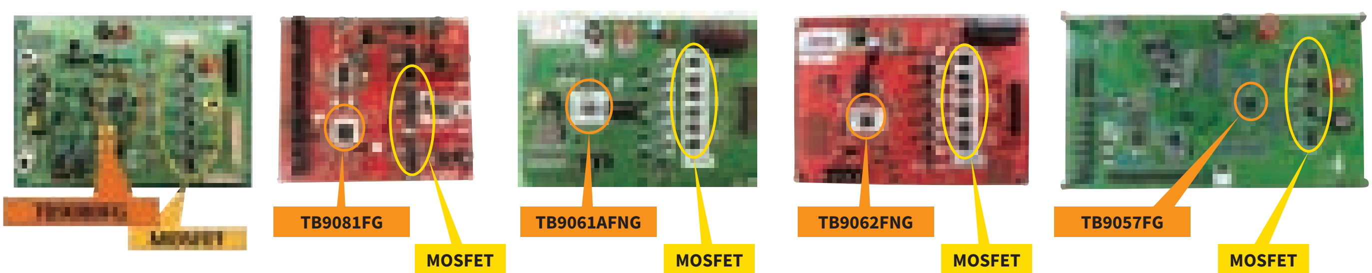
*: 新製品

■ 評価ボード



▼ 評価ボードのご紹介（モーター制御用）

Evaluation Board	Motor	Driver	Control	MOS No.	MOSTET (Small power)		MOSTET (Middle power)		Application		
TB9080	3-phase BLDC	TB9080FG	Sinusoidal waveform drive (Silent drive)	Nch x3/ Nch x3	TK20S04K3L		TK100S04N1L		100～200 W	HVAC blower motor	Cooling fan
TB9081	3-phase BLDC Sensorless	TB9081FG	External MCU Control	Nch x11	–		–	TK1R4F04PB	EPS	Brake	4WS
TB9061	3-phase BLDC Sensorless	TB9061AFNG	Low-side PWM	Pch x3/ Nch x3	TJ20S04M3L	TK20S04K3L	TJ80S04M3L	TK100S04N1L	Oil pump	Water pump	Fuel pump
TB9062	3-phase BLDC Sensorless	TB9062FNG	High-side PWM	Pch x3/ Nch x3	TJ20S04M3L	TK15S04N1L	TJ80S04M3L	TK100S04N1L	Oil pump	Water pump	Fuel pump
TB9057	Brushed DC	TB9057FG	H-bridge driver	Nch x4	TK80A04K3L		TK100S04N1L		200 W～	EPS	Body motors



製品評価ボード提供可能製品

≪3相モータードライバー≫ TB9061AFNG／TB9062FNG／TB9067FNG／TB9080FG／TB9081FG
≪ブラシ付きモータードライバー≫ TB9101FNG／TB9102FNG／TB9051FTG／TB9052FNG／TB9057FG／TB9056FNG／TB9058FNG
≪ステッピングモータードライバー≫ TB9120AFTG
詳細は弊社営業担当にお問い合わせください。

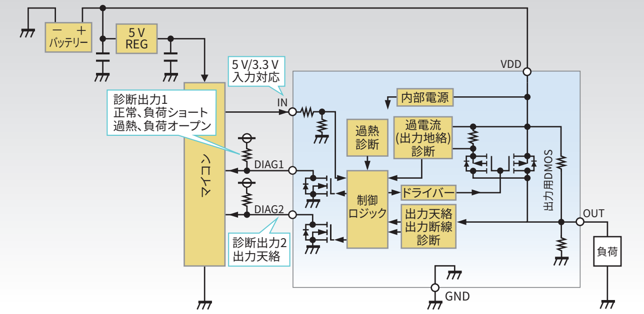
製品：車載用 インテリジェントパワーデバイス（IPD）①

マイコンから直接制御が可能となっており、負荷ショートした場合に過電流保護や過熱保護機能が動作し製品を保護します。異常時の自己保護機能やマイコンへフィードバックするためのダイアグ出力機能を内蔵しており、製品や負荷状態をマイコンで容易にモニタリングすることが可能です。

■ ハイサイド/ローサイドパワースイッチ製品

負荷状態(負荷ショート、負荷オープン、出力天絡)や製品の異常(過熱)に対する保護回路やマイコンへフィードバックする診断出力機能を内蔵しており、部品点数の削減やセットの高信頼性に貢献します。また小型パッケージ(SOP-8、PS-8、WSON-10など)の製品ラインアップをそろえており、セットの小型化にも貢献します。

ハイサイドパワースイッチ製品応用例 (TPD1055FA)

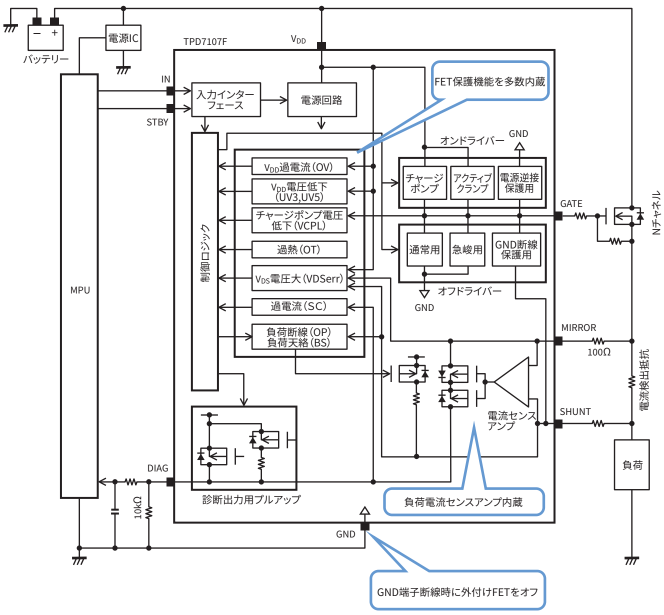


品番	パッケージ	機能					Channels	動作温度		保護・診断機能															AEC-Q100
		ローサイドスイッチ	ハイサイドスイッチ	ハイサイドゲートドライブ	3相ゲートドライブ	ハーフブリッジゲートドライブ		-40 to 125°C	-40 to 150°C	電源逆接続保護	電源ショート検出	GND断線	地絡保護	過電圧検出	低電圧検出	過電流	過熱	外付けFETアクティブクランプ	外付けFET ドレイン・ソース間電圧監視	ショートサーキット保護	電流センス機能	低電圧検出(昇圧電源部)	急速オフドライブ	断線検出	
TPD7104AF	**PS-8**			✓			1	✓		✓										✓					–
TPD7107F*	**WSON10A**			✓			1	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓	計画中
TPD7106F*	**SSOP16**			✓			1		✓	✓												✓	✓		計画中
TPD7212F	**WQFN32**				✓		6		✓		✓		✓	✓	✓										–
TPD7212FN**	**SSOP30**				✓		6		✓		✓		✓	✓	✓										計画中
TPD7211F	**PS-8**					✓	2	✓																	–
TPD7213FN**	**SSOP16**					✓	2		✓						✓				✓	✓		✓			計画中
TPD1052F	**PS-8**		✓				1	✓								✓	✓								–
TPD1055FA	**WSON10**		✓				1	✓								✓	✓							✓	✓
TPD1044F	**PS-8**	✓					1	✓						✓		✓	✓								–
TPD1054F	**PS-8**	✓					1	✓						✓		✓	✓								–
TPD1058FA	**WSON10**	✓					1	✓						✓		✓	✓							✓	–

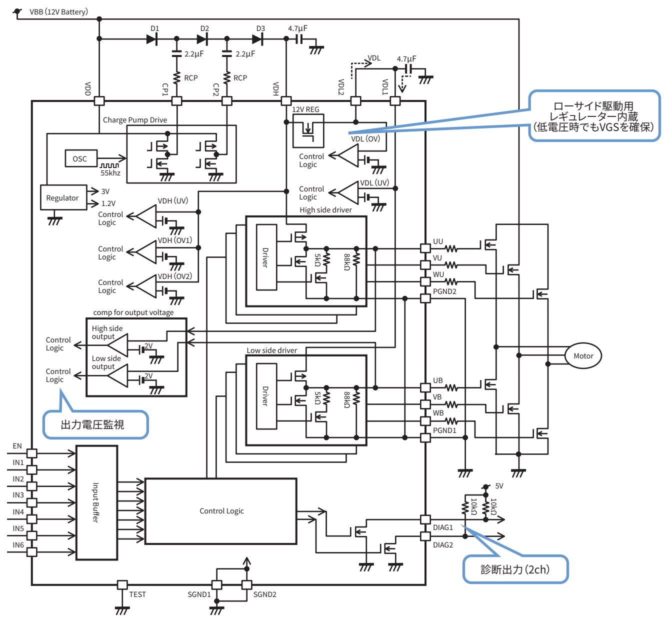
* : 新製品
**: 開発中

■ ゲートドライバー製品

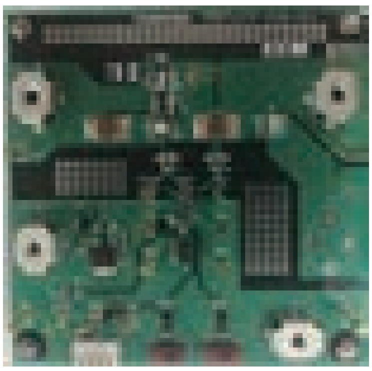
ゲートドライバー製品応用例（TPD7107F**）



ゲートドライバー製品応用例（TPD7212F）



ターゲットアプリケーション
- 半導体リレー
- ジャンクションボックス



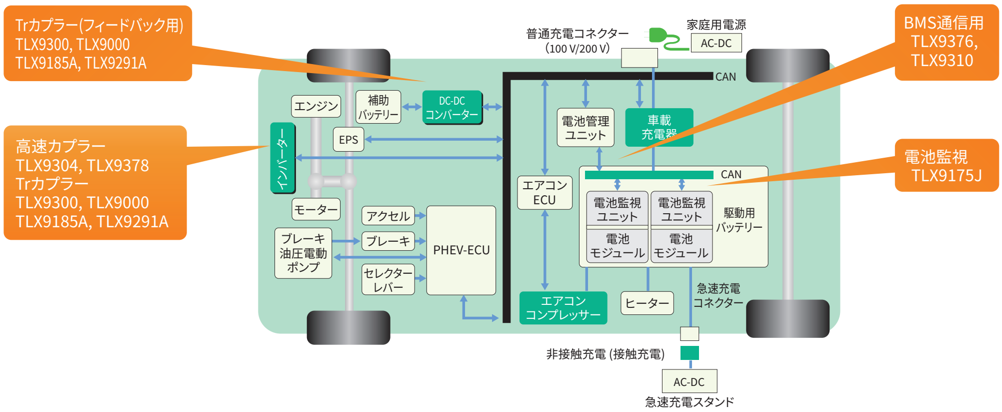
ターゲットアプリケーション
- 車載3相ブラシレスDCモーター

※ 車載MOSFET 及び IPD製品の最新情報、詳細はWebに掲載しておりますので、ご確認をお願い致します。https://toshiba.semicon-storage.com/jp/

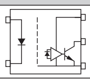
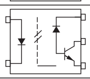
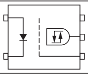
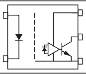
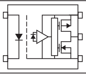
**: 開発中

製品：車載用 フォトカプラー

高出力赤外LEDと新世代プロセスを使用した受光チップを絶縁樹脂でパッケージ化した東芝のフォトカプラーは、高い絶縁性能、低消費電力などが特長です。安心・安全・エコな機器システムに貢献します。

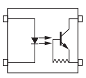
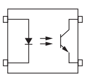


▼ IC 出力（高速通信用）

品 番	ピン接続図	特 性					絶縁耐圧 BV_S (Vrms)	沿面/空間距離	パッケージ	AEC
		出力タイプ	データ転送速度(標準)	I_{FHL} (max) (mA)	Tstg (°C) (min)～(max)	Topr (°C) (min)～(max)				
TLX9304		Open collector	1 Mbps	5	−55～150	−40～125	3750	5 mm	5pin SO6	
TLX9309		Open collector (Analog output)	1 Mbps	15～300 @7/4.5*注	−55～150	−40～125	3750	5 mm	5pin SO6	
TLX9310		Totem-pole	5 Mbps	1	−55～125	−40～105	3750	5 mm	5pin SO6	○
TLX9378		Open collector	10 Mbps	5	−55～150	−40～125	3750	5 mm	5pin SO6	
TLX9376		Totem-pole	20 Mbps	4	−55～150	−40～125	3750	5 mm	5pin SO6	

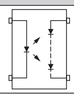
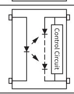
*注：表中数値はI_O/I_F(%)(min)～(max)。@は測定条件I_O(mA)/V_{cc}

▼ トランジスター出力（DC入力）

品 番	ピン接続図	特 性					絶縁耐圧 BV_S (Vrms)	沿面/空間距離	パッケージ	AEC
		I_C / I_F (%) (min)～(max) @I_F (mA)/V_{CE} (V)	$V_{CE\ (sat)}$ (V) (MAX) @I_C (mA)/I_F (mA)	V_{CEO} (MIN) (V)	Tstg (°C) (min)～(max)	Topr (°C) (min)～(max)				
TLX9000		100～900 @5/5	0.4 @2.4/8	40	−55～150	−40～125	3750	5 mm	SO4	
TLX9300		100～900 @5/5	0.4 @2.4/8	40	−55～150	−40～125	3750	5 mm	4pin SO6	○
TLX9291A		50～600 @5/5	0.4 @2.4/8	80	−55～150	−40～125	3750	5 mm	SO4	
TLX9185A		50～600 @5/5	0.4 @2.4/8	80	−55～150	−40～125	3750	5 mm	4pin SO6	

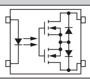
▼ フォトボル出力

フォトボル出力フォトカプラーはLEDの光を受光側のフォトダイオードアレイで受け出力電圧を取り出す素子です。MOSFETなどの負荷を駆動する場合に二次側外部電源を使わずにゲート駆動回路を構成することができます。

品 番	ピン接続図	短絡電流 (uA) (min) @I_F (mA)	開放電圧 VOC (V) (min) @I_F (mA)	Tstg (°C) (min)～(max)	Topr (°C) (min)～(max)	絶縁耐圧 BV_S (Vrms)	沿面/空間距離	パッケージ	AEC
TLX9905		12 @10	7 @10	−55～150	−40～125	3750	5 mm	4pin SO6	○
TLX9906		12 @10	7 @10	−55～150	−40～125	3750	5 mm	4pin SO6	

▼ フォトリレー（1a接点）

フォトリレーは、発光素子（LED）と受光素子（MOSFET）で構成される半導体リレーです。主にシグナルリレーの置き換えとして使用されています。無接点であり、メカニカルリレーより長寿命であると言われています。

品 番	ピン接続図	せん頭順阻止電圧 V_{OFF} (Max) (V)	オン電流 I_{ON} (MAX) (mA)	オン抵抗		トリガーLED電流 I_{FT} (Max) (mA)	絶縁耐圧 BV_S (Vrms)	沿面/空間距離	パッケージ	AEC
				R_{ON} (Max) (Ω)	@I_{ON} (mA)/I_F (mA)					
TLX9175J		600	15	335	15/10	3	3750	5 mm	4pin SO6	○

製品：車載用 ディスクリート

車載用小型パッケージデバイス

自動車の電子制御化が進むことにより小型パッケージデバイスのニーズが高まっています。
当社では、各種車載アプリケーション（メカリレー駆動、LEDコントロール、電池セルバランス、CAN/LINバス保護等）向けに多彩な製品群を提供致します。また車載信頼性AEC-Q100/101に適合した製品ラインアップも拡充しています。

Small Signal Device	2 Pins	USC SOD-323 ★	ESC SOD-523 ★	SOD-923 ★			
	3 Pins	S-MINI SOT-346 ★	SOT-23F ★	USM SOT-323 ★	UFM ★	SSM SOT-416 ★	VESM SOT-723 ★
	5 Pins	SMV SOT-25 ★	USV SOT-353 ★	UFV	ESV SOT-553 ★		
	6 Pins	TSOP6F ★	US6 SOT-363 ★	UF6 ★	ES6 SOT-563 ★	UDFN6 SOT-1220 ★	
	8 Pins	US8 SOT-765 ★					
	14 Pins	TSSOP14 ★	16 Pins	TSSOP16 ★	20 Pins	TSSOP20 ★	

▼ AEC-Q101 適合製品(注)

- MOSFET
- バイポーラートランジスター
- 抵抗内蔵型トランジスター
- TVSダイオード
- ショットキーバリアダイオード
- スイッチングダイオード

▼ AEC-Q100(注)

- CMOSロジックIC
- ワンゲートロジック（L-MOS）

注: 詳細については当社営業窓口にお問い合わせください。
注: AEC-Q100の信頼性レベルを満足した製品です。
注: 詳細ラインアップについては、弊社Webサイトをご覧ください。

★ AEC qualified

小信号デバイスのAEC適合代表製品

▼ TVSダイオード（CAN/LIN用ESD保護ダイオード）

パッケージ 単位 (mm)	品 番	端子配置	最大定格			電気的特性				
			T_j (°C)	V_{ESD} (kV) IEC 61000-4-2	V_{ESD} (kV) ISO 10605 @330 pF/2 kΩ	V_{BR} (V) (min)	I_R (μA) (max)	@V_{RWM} (V)	R_{RDYN} (Ω) (typ.)	C_t (pF) (typ.)
USC (SOD-323) 1.25 x 2.5 t = 1.1	DF2B18FU		150	±30 kV	±30 kV	16.2	0.1	12	0.8	9
	DF2B29FU		150	±25 kV	±30 kV	26	0.1	24	1.1	9
	DF2B36FU		150	±20 kV	±20 kV	32	0.1	28	1.5	6.5
USM (SOT-323) 2.0 x 2.1 t = 1.1	DF3D18FU		150	±30 kV	±30 kV	16.2	0.1	12	0.8	9
	DF3D29FU		150	±25 kV	±30 kV	26	0.1	24	1.1	9
	DF3D36FU		150	±20 kV	±20 kV	32	0.1	28	1.5	6.5

▼ TVSダイオード（LVDS用ESD保護ダイオード）

パッケージ 単位 (mm)	品 番	端子配置	最大定格			電気的特性				
			T_j (°C)	V_{ESD} (kV) IEC 61000-4-2	V_{ESD} (kV) ISO 10605 @330 pF/2 kΩ	V_{BR} (V) (min)	I_R (μA) (max)	@V_{RWM} (V)	R_{RDYN} (Ω) (typ.)	C_t (pF) (typ.)
SOD-923 1.0 x 0.6 t = 0.45	DF2S5M4FS*		150	±20 kV	±30 kV	3.7	0.1	3.6	0.35	0.45
	DF2S6M4FS*		150	±20 kV	±30 kV	5.6	0.1	5.5	0.35	0.45

*: 新製品

▼ バイポーラートランジスター

パッケージ 単位 (mm)	極 性	品 番	最大定格				hFE			$V_{CE\,(sat)}$ (V)	
			V_{CEO} (V)	I_C (A)	P_C (W)	T_j (°C)	MIN	MAX	Test Condition	MAX	Test Condition
USM (SOT-323) 2.0 x 2.1 t = 1.1	NPN	2SC4116	50	0.15	0.1	125	70	700	V_{CE} = 6 V I_C = 2 mA	0.25	I_C = 0.1 A, I_B = 10 mA
	PNP	2SA1586	−50	−0.15	0.1	125	70	400	V_{CE} = −6 V I_C = −2 mA	−0.3	I_C = −0.1 A, I_B = −10 mA
S-Mini (SOT-346) 2.9 x 2.5 t = 1.4	NPN	2SC2712	50	0.15	0.15	125	70	700	V_{CE} = 6 V I_C = 2 mA	0.25	I_C = 0.1 A, I_B = 10 mA
	PNP	2SA1162	−50	−0.15	0.15	125	70	400	V_{CE} = −6 V I_C = −2 mA	−0.3	I_C = −0.1 A, I_B = −10 mA

製品：車載用 ディスクリート（AEC適合製品）①

小信号デバイスのAEC適合代表製品

▼ MOSFET

パッケージ 単位 (mm)	極性	品番	最大定格 V_{DSS} (V)	最大定格 V_{GSS} (V)	最大定格 I_D (A)	RDS (ON) max (mΩ) $\|V_{GS}\|$ = 1.5 V	RDS (ON) max (mΩ) $\|V_{GS}\|$ = 2.5 V	RDS (ON) max (mΩ) $\|V_{GS}\|$ = 4.5 V	Ciss (pF)	Qg (nC)	Tch (°C)
UFM 2.0 x 2.1 t = 0.75	Nch + Zener	**SSM3H137TU**	34	±20	2	–	–	280	119	3	150
UF6 2.0 x 2.1 t = 0.75	Nch x 2	**SSM6N62TU***	20	±8	0.8	121 (typ.) @1.2 V	74 (typ.)	67 (typ.)	177	2	150
SOT-23F 2.9 x 2.4 t = 0.88	Nch	**SSM3K337R**	38	±20	2	–	–	176	120	3	150
		SSM3K341R*	60	±20	6	–	–	51	550	9.3	175
		SSM3K318R	60	±20	2.5	–	–	145	235	7	150
		SSM3K2615R	60	±20	2	–	580@3.3 V	440@4 V	150	6	150
		SSM3K361R*	100	±20	3.5	–	–	92	430	3.2	175
	Pch	**SSM3J356R***	−60	−20/+10	−2	–	–	400@4 V	330	8.3	150
		SSM3J351R*	−60	−20/+10	−3.5	–	–	184@4 V	660	15.1	150
TSOP6F 2.9 x 2.8	Nch Dual	**SSM6N357R***	60	±12	0.65	–	2400 (@3 V)	1800@5 V	43	1.5	150
		SSM6N813R*	100	±20	3.5	–	–	154	242	3.6	175
SOT-323F 2.0 x 2.1 t = 0.75	Nch	**SSM3K62TU***	20	±8	0.8	139	68	57	177	2.0	150
		SSM3K341TU*	60	±20	6	–	–	51	550	9.3	175
		SSM3K361TU*	100	±20	3.5	–	–	92	430	3.2	175
TSOP6F 2.9 x 2.8 t = 0.88	Nch Single	**SSM6K809R***	60	±20	6	–	–	51	550	9.3	175
		SSM6K810R*	100	±20	3.5	–	–	92	430	3.2	175
		SSM6K818R**	30	±20	15	–	–	12	1130	7.5	150
		SSM6K819R*	100	±20	10	–	–	36.4	1110	8.5	175
SOT-23F 2.9 x 2.4 t = 0.88	Nch	**SSM3K376R***	30	12/−8	4	–	72	56	200	2.2	150
	Pch	**SSM3J377R***	−20	−8/+6	−3.9	240	123	93	290	4.6	150
		SSM3J378R*	−20	−8/+6	−6	88.4	39.7	29.8	840	12.8	150

*: 新製品
**: 開発中

▼ スイッチングダイオード

パッケージ	品番	端子配置	最大定格 V_R (V)	最大定格 I_{FSM} (A)	最大定格 I_O (A)	最大定格 T_j (°C)	電気的特性 (max) V_F (V) @IF = 0.1 (A)	電気的特性 (max) I_R (μA)	電気的特性 (max) @V_R (V)	電気的特性 (max) t_{rr} (ns)
ESC (SOD-523) 0.8 x 1.6 t = 0.7	**1SS307E**		80	1	0.1	150	1.3	0.01	80	–
USC (SOD-323) 1.25 x 2.5 t = 1.1	**1SS352**		80	1	0.1	125	1.2	0.1	30	4
	1SS403		200	2	0.1	125	1.2	0.1	50	60
USM (SOT-323) 2.0 x 2.1 t = 1.1	**1SS302A**		80	2	0.1	150	1.2	0.1	30	4

▼ 標準ロジックIC (Topr: −40〜125°C)

パッケージ 単位 (mm)	シリーズ名	品番	主要電気的特性
TSSOP14B(5.0 x 6.4 t = 1.2) TSSOP16B(5.0 x 6.4 t = 1.2) TSSOP20B(6.5 x 6.4 t = 1.2)	VHCシリーズ	**TC74VHCxxFT**	V_{CC} = 2.0 V〜5.5 V tpd = 〜8.5 ns
		TC74VHCTxxFT	V_{CC} = 4.5 V〜5.5 V, TTL input
		TC74VHCVxxFT	V_{CC} = 1.8 V〜5.5 V tpd = 〜5.5 ns
		TC74VHC936xFT	V_{CC} = 2.0 V〜5.5 V 出力にPull-Up/Down抵抗内蔵(@IGBTゲートドライブ用)

・AEC適合の詳細は、弊社営業担当へお問い合わせください。
・さらにAEC適合製品のラインアップを拡充しております。最新情報は、弊社Webサイトをご覧ください。

▼ 1ゲートロジックIC (Topr: −40〜125°C)

パッケージ 単位 (mm)	シリーズ名	品番	主要電気的特性
USV (2.0 x 2.1 t = 0.9)	VHSシリーズ	**TC7SHxxFU TC7WHxxFK**	V_{CC} = 2.0 V〜5.5 V tpd = 〜5.5 ns
		TC7SETxxFU	V_{CC} = 4.5 V〜5.5 V TTL input
US8 (SOT-765) (2.0 x 3.1 t = 0.7)	SHSシリーズ	**TC7SZxxFU TC7WZxxFK**	V_{CC} = 1.65 V〜5.5 V tpd = 〜5.0 ns

・AEC適合の詳細は、弊社営業担当へお問い合わせください。
・さらにAEC適合製品のラインアップを拡充しております。最新情報は、弊社Webサイトをご覧ください。

▼ CMOSレベルシスター、バススイッチ (Topr: −40〜125°C)

パッケージ 単位 (mm)	機能	品番	主要電気的特性
TSSOP16(5.0 x 6.4 t = 1.2)	2電源双方向レベルシフター	**TC7MP3125FT TC7MPN3125FT**	V_{CC}(A) = 1.1V~2.7V V_{CC}(B) = 1.65V〜3.6V
TSSOP14(5.0 x 6.4 t = 1.2)	単電源片方向レベルシフター	**74LV4T125FT 74LV4T126FT**	V_{CC} 〜1.65V〜5.5V
US8(2.0 x 3.1 t = 0.7)	2電源レベルシフト バススイッチ	**TC7WPBシリーズ**	V_{CC}(A) = 1.65V〜5.0V V_{CC}(B) = 2.3V〜5.5V
TSSOP14(5.0 x 6.4 t = 1.2)		**TC7QPBシリーズ**	
TSSOP14(5.0 x 6.4 t = 1.2)		**TC7MPBシリーズ**	

・AEC適合の詳細は、弊社営業担当へお問い合わせください。
・さらにAEC適合製品のラインアップを拡充しております。最新情報は、弊社Webサイトをご覧ください。

▼ 低電圧1ゲートロジックIC (Topr: −40〜125°C)

パッケージ 単位 (mm)	品番シリーズ	主要電気的特性
USV (2.0 x 2.1 t = 0.9)	7UL1Gシリーズ	V_{CC} = 0.9 V〜3.6 V
	7UL1Tシリーズ	V_{CC} = 2.3 V〜3.6 V ※レベルシフト機能付
US8 (SOT-765) (2.0 x 3.1 t = 0.7)	7UL2Gシリーズ	V_{CC} = 0.9 V〜3.6 V
	7UL2Tシリーズ	V_{CC} = 2.3 V〜3.6 V ※レベルシフト機能付

・AEC適合の詳細は、弊社営業担当へお問い合わせください。
・さらにAEC適合製品のラインアップを拡充しております。最新情報は、弊社Webサイトをご覧ください。

製品：車載用 ディスクリート（AEC適合製品）②

パワーデバイスのAEC適合代表製品

▼ MOSFET

パッケージ (単位: mm)	極 性	品 番	絶対最大定格		$R_{DS\,(ON)}$ Max (mΩ)	シリーズ	AEC
			V_{DSS} (V)	I_D (A)	$\|V_{GS}\|$ = 10 V		
DPAK+ 	N-ch	TK1R4S04PB	40	120	1.35	U-MOSIX-H	
		TK65S04N1L	40	65	4.3	U-MOSVIII-H	
		TK40S06N1L	60	40	10.5		
		TK25S06N1L	60	25	18.5		
		TK60S10N1L	100	60	6.1		
		TK33S10N1L	100	33	9.7		
	P-ch	TJ90S04M3L	−40	−90	4.3	U-MOSVI	
		TJ40S04M3L	−40	−40	9.1		
		TJ20S04M3L	−40	−20	22.2		
SOP Adv (WF) 	N-ch	TPHR7904PB	40	150	0.79	U-MOSIX-H	
		TPH1R104PB	40	120	1.14		
DSOP Adv (WF) 	N-ch	TPWR7904PB	40	150	0.79		○
		TPW1R104PB	40	120	1.14		
PS-8 	N-ch	TPCP8009	40	10	11.8	U-MOSIV	
		TPCP8010	40	6	23.8		
		TPCP8011	40	5	31.8		
		TPCP8012	60	8	20.2		
		TPCP8013	60	4	51.8		
	P-ch	TPCP8107	−40	−8	18	U-MOSVI	
		TPCP8109	−40	−4.5	52.3		
		TPCP8110	−60	−5	39.5		
		TPCP8111	−60	−3	117		
	N-chx2	TPCP8207	40 V/40 V	5/5	36.3/36.3	U-MOSIV	
	N-ch+N-ch	TPCP8407	40 V/−40 V	5/−4	36.3/56.8	U-MOSIV+VI	

▼ バイポーラートランジスター

パワーミニパッケージ展開を進めています。

パッケージ (単位: mm)	極 性	品 番	絶対最大定格		h_{FE}			$V_{CE\,(sat)}$ (V)			AEC
			V_{CEO} (V)	I_C (A)	最 小	V_{CE} (V)	I_C (A)	最 大	I_C (A)	I_B (mA)	
New PW-Mold 6.5 x 9.5 t = 2.3 	NPN	TTC016	50	5	400	2	0.5	0.22	1.6	32	
		2SC3303	80	5	70	1	1	0.4	3	150	
		TTC014	800	1	100	5	0.1	1.0	0.5	50	
		2SD1223	80	4	2000	2	1	1.5	3	6	○
	PNP	TTA005	−50	−5	200	−2	−0.5	−0.27	−1.6	−53	
		TTA009	−80	−3	100	−2	−0.5	−0.5	−1	−100	
		2SA2142	−600	−0.5	100	−5	−0.05	−1.0	−0.1	−10	

▼ ダイオード

一般整流用のほかに高速整流用をラインアップ、ショットキーバリアダイオードへの展開を進めています。

パッケージ (単位: mm)	品 番	絶対最大定格		電気的特性 (Max)	AEC
		V_{RRM} (V)	$I_{F\,(AV)}$ (A)	V_{FM} (V)	
S-FLAT™ 1.6 x 2.6 t = 0.98 	CRG09A	400	1.0	1.1 (@0.7A)	
	CRG10A	600	0.7	1.1	
	CRG05	800	1.0	1.2	○
M-FLAT™ 2.4 x 4.7 t = 0.98 	CMG03A	600	2.0	1.1	

製品：車載用 システム電源IC

システム電源IC

車両の電子機器の高性能化に伴い、電源ICの大出力電流化/多出力化が必要となっています。東芝ではDC-DCコンバーターを搭載した電源ICをラインアップしており、TB9045FNGシリーズ、TB9044AFNGは電動パワーステアリングに最適な電源ICとして、MCU用電源以外に3chのセンサー用トラッカー電源を搭載しています。

▼ DC-DCコンバーター + LDO システム電源 TB9045FNGシリーズ

MCU用電源(5V / 1.1V～1.5V) + センサー用トラッカー電源3ch内蔵。
低電圧動作可能で、機能安全(ASIL-D)システムに対応した安全機構を搭載。

DC-DCコンバーター電源

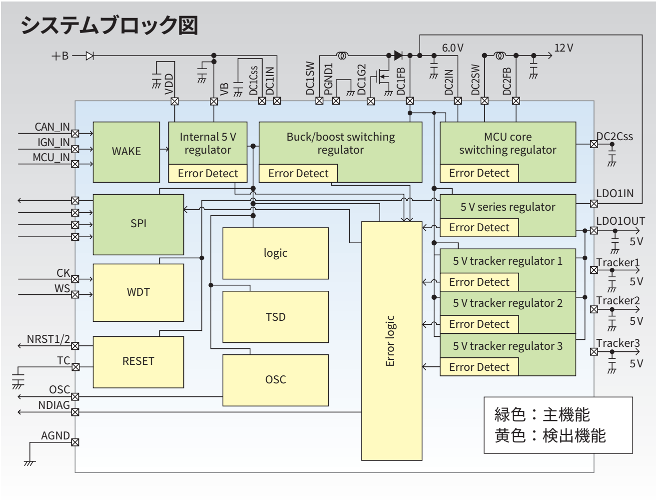
- DCDC1〈昇降圧式〉
  6 V出力、2.7 V駆動、降圧側ドライバー内蔵、昇圧側ドライバー外付け、位相補償内蔵
- DCDC2〈降圧式〉
  降圧ドライバー内蔵　位相補償内蔵　電流能力0.8 A
  出力電圧1.1/1.2/1.25/1.5 Vのバリエーションあり

シリーズ電源

- LDO1: 5 V出力 (400 mA)
- Tracker1～3：5V出力(100mA)

各種検出回路

- 出力低電圧検出
- 出力高電圧検出
- 過電流検出
- 過熱検出
- ウオッチドッグタイマー
- 検出回路の自己診断



▼ DC-DCコンバーター + LDOシステム電源 TB9044AFNG

MCU用電源(5V) + センサー用トラッカー電源3ch内蔵。
低電圧動作可能で、機能安全(ASIL-D)システムに対応した安全機構を搭載。

DC-DCコンバーター電源

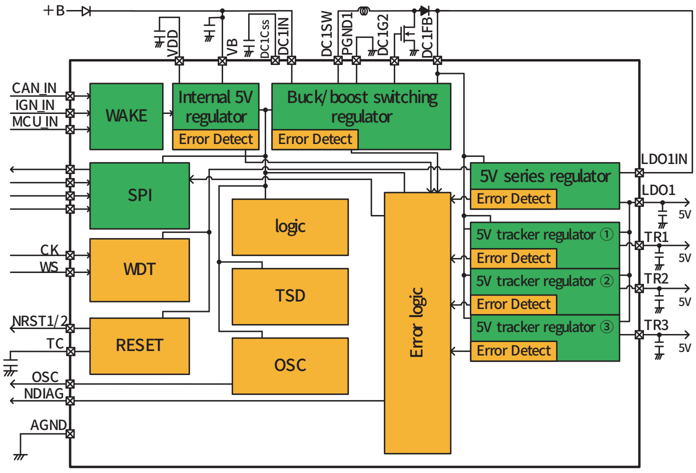
- DCDC1〈昇降圧式〉
  6 V出力、2.7V駆動、降圧側ドライバー内蔵、昇圧側ドライバー外付け、位相補償容量内蔵

シリーズ電源

- LDO1: 5 V出力 (400 mA)
- Tracker1～3：5V出力(100mA)

各種検出回路

- 出力低電圧検出
- 出力高電圧検出
- 過電流検出
- 過熱検出
- ウオッチドッグタイマー
- 検出回路の自己診断



▼ システム電源IC（シリーズ電源）ラインアップ

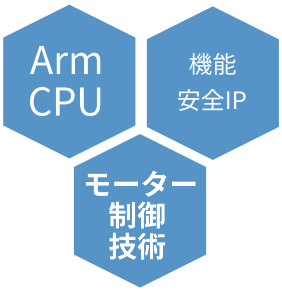
品 番	パッケージ	概 要	機 能/特 長				備 考	電源電圧 (V)	AEC
			出力電圧 Typ. (V)	出力電流 (mA)	入力電圧 Max (V)	消費電力 Max (W)			
TB9005FNG	SSOP20-P-225-0.65A	CPU用レギュレーター ウオッチドッグタイマー内蔵	5	外付けTrに依存	45 (1秒)	0.68	・低消費電流：90 µA (typ.)　・リセット検出4.7 V or 4.2 V (切り替え可) ・ウオッチドッグタイマーOFF機能　・外付けトランジスタータイプ	6～18	○

▼ システム電源IC（DC-DCコンバーター電源）ラインアップ

品 番	パッケージ	概 要	機 能/特 長				備 考	電源電圧 (V)	AEC
			出力電圧 Typ. (V)	出力電流 (mA)	入力電圧 Max (V)	消費電力 Max (W)			
TB9044AFNG	HTSSOP48-P-300-0.50	CPU用レギュレーター DC-DCコンバーター&LDO ウオッチドッグタイマー内蔵 SPI内蔵	5 5 5 5	400 100 100 100	40 (1秒)	3.84	・DC-DCコンバーター 1回路　・電圧監視、POR、WDT ・LDO 4回路内蔵　・SPI内蔵 (エラー情報出力) 5 Vシリーズ電源 (400 mAドライバー内蔵) 5 Vトラッカー電源 (100 mAドライバー3ch内蔵)	2.7～18	○
TB9045FNG-110 **TB9045FNG-120** **TB9045FNG-125** **TB9045FNG-150**	HTSSOP48-P-300-0.50	CPU用レギュレーター DC-DCコンバーター&LDO ウオッチドッグタイマー内蔵 SPI内蔵	1.1/1.2/ 1.25/1.5 5 5 5 5	800 400 100 100 100	40 (1秒)	3.84	・DC-DCコンバーター 2回路　・電圧監視、POR、WDT ・LDO 4回路内蔵　・SPI内蔵 (エラー情報出力) 5 Vシリーズ電源 (400 mAドライバー内蔵) 5 Vトラッカー電源 (100 mAドライバー3ch内蔵)	2.7～18	○

製品：車載用 マイクロコントローラー

当社の車載制御用マイコンの特長



モーター制御技術：
車載用インバーターシステム向けに、東芝グループが有するモーター制御の知見を結集したハードウェアソリューション（VE*1、RDC*2、A-PMD*3）を開発し製品に搭載。システムのパワフル、小型化、効率アップ化の実現に貢献します。

機能安全IP：
ハードウェア故障検出機構を周辺IPごとに配置するため、ランダム故障をソフトウェアに頼らず常時監視できます。これにより、リアルタイムな故障検出の実現とお客様のソフト開発の工数低減を両立させ、システムに求められるASILレベルの実現を強力にサポートします。

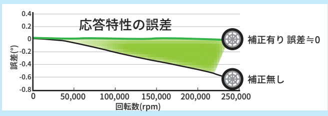
Arm® CPU：
世界標準と言えるArmコアをプロセッサーとして採用し、お客様に、将来に亘るソフトウェア資産の担保と多くの選択肢の中から技術リソースを検討できる価値を提供します。

VE*1: Vector Engine
RDC*2: Resolver to Digital Convertor
A-PMD*3: Advanced Programmable Motor Driver

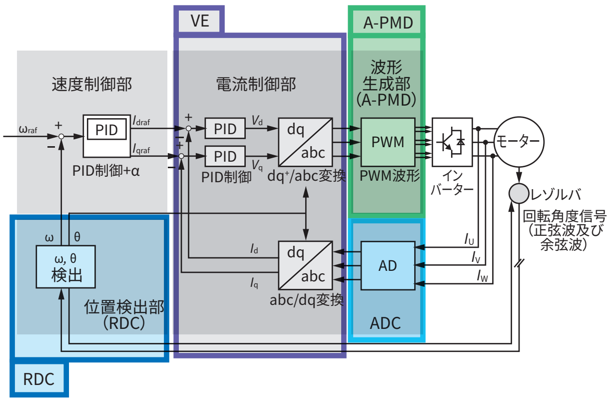
車載モーター制御用マイコン ベクター制御技術

VE：制御タスクをHW化すると共に、PMD、RDC、ADCと自動連係する仕組みを導入し、制御全体を高速に効率よく処理できます。任意のタスクのSW化も可能で、既存システムとの親和性を向上しています。

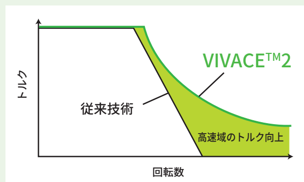
RDC：遅延補機構により、モーターが高速回転時でも、外部回路含む信号遅延による誤差を最小限に抑えることができます。



注：当社比

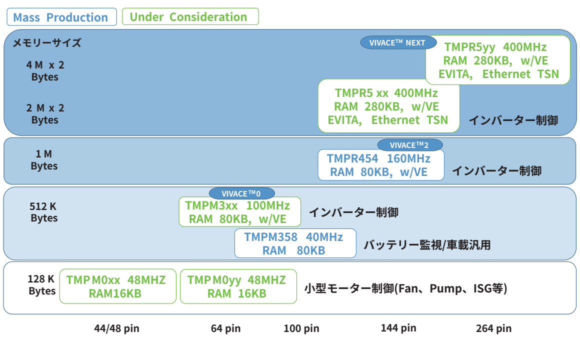


A-PMD：A-PMDはワンパルス制御機能を備えており、モーターが高回転で動作する際のトルク改善に貢献します。



注：当社調べ

車載制御用マイコンの展開計画



車載制御用マイコンは、東芝グループの有するパワーエレクトロニクス技術を結集し、製品に導入することで自動車産業の大きな変革に寄与することを目標に、企画、開発に努めてまいります。
また、SDGs達成に向け、環境負荷が大きい物理的な試作開発から脱することを指向して、サイバー空間での開発ならびに開発支援の環境構築を目指したいと考えています。
同じ価値観を共有できるお客様とのパートナーシップ、あるいは協業も視野に入れ実現に向けた取り組みを進めてまいります。

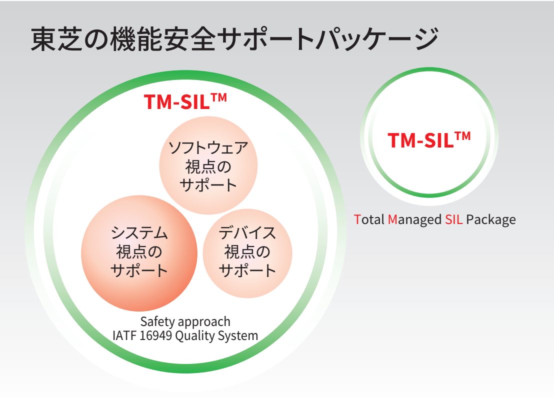
車載制御用マイコン 開発環境

Arm Cortex®コア搭載車載用マイコンの開発システムとして、多様な開発ツール/パートナーをお選びいただくことができます。
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。

	IDE/コンパイラー	デバッガー	シミュレーター	OS	ソフト開発/SI	ボード/評価キット	FLASHプログラマー/ライター	教材/トレーニング
アーム株式会社（株式会社 DTSインサイト）	●	●	●	●				
IARシステムズ株式会社	●	●	●	●		●		●
Green Hills Software/株式会社アドバンスド・データ・コントロールズ	●	●	●	●				
ATI Japan		●						
エレクトロビット日本株式会社				●				
ガイオ・テクノロジー株式会社			●		●			●
アイフォーコム京栄 株式会社							ONボード	
KPIT Technologies Ltd.				●				
株式会社コンピューテックス							ONボード	
株式会社Sohwa & Sophia Technologies							ONボード	
dSPACE Japan株式会社		●						
株式会社 DTSインサイト		●					ONボード	●
SEGGR Microcontroller GmbH							ONボード	

東芝の機能安全サポートパッケージ　TM-SIL™

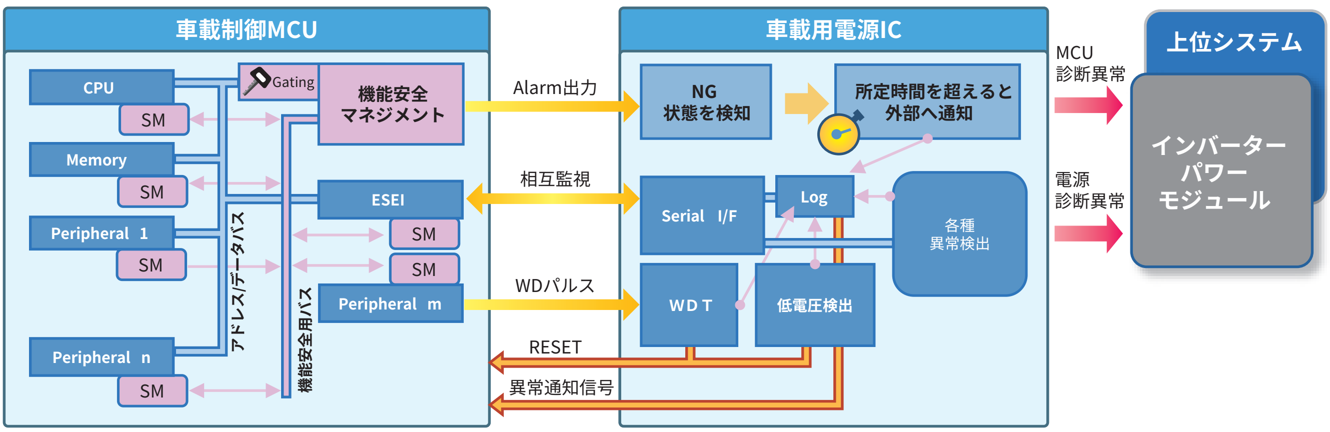
東芝は、デバイス視点からのサポートに加えて、もう一歩お客様の視点でのサポート環境を提供します。



東芝のTM-SIL™は、機能安全システム構築に有用なサービスをパッケージ化し、お客様に提供します。デバイス視点、ソフトウェア視点、システム視点での各種サービスを、弊社のスペシャリストがチームとなってサポートします。
機能安全システムの開発では、デバイスのメトリックレポート、FMEDA、ASIL対応のソフトウェア開発、応用回路の機能安全分析など、多くの課題に取り組む必要があり、チップセット提案と複合的なサービスが極めて有用であると考えています。

注) 製品によりISO 26262：2011 までのサポート対応となるものがございますので、ご検討の際にはあらかじめご確認ください。

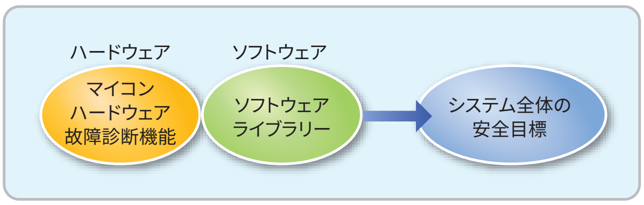
デバイス視点のサポート：機能安全対応製品では、デバイス内部の各機能ごとに故障を検知するHW監視機構を配備し、システムのASIL要求レベルの実現に寄与します。



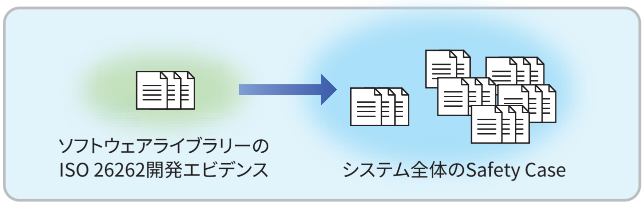
※SM：Safety Mechanism

ソフトウェア視点のサポート：MCU内部に配備されたHW監視機構のチェックや、その他SWで確認が必要な初期診断を行うSW製品：機能安全ソフトウェアIPライブラリーを提供します。TÜV SÜDにより認証されたプロセスで開発され、ISO 26262 ASIL Dに要求される開発エビデンスをセットで提供するため、開発工数の削減に貢献します。

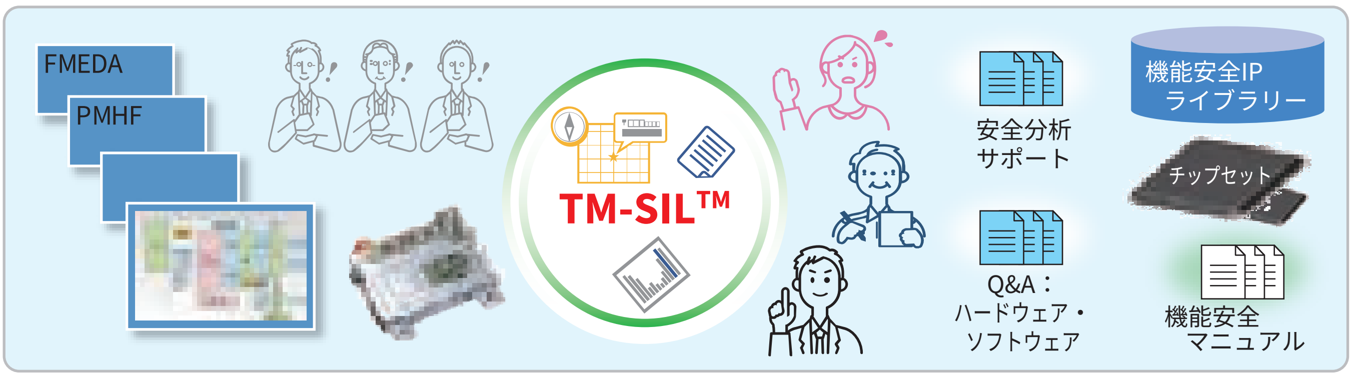
安全メカニズム実現工数の削減



説明責任に関する工数の削減

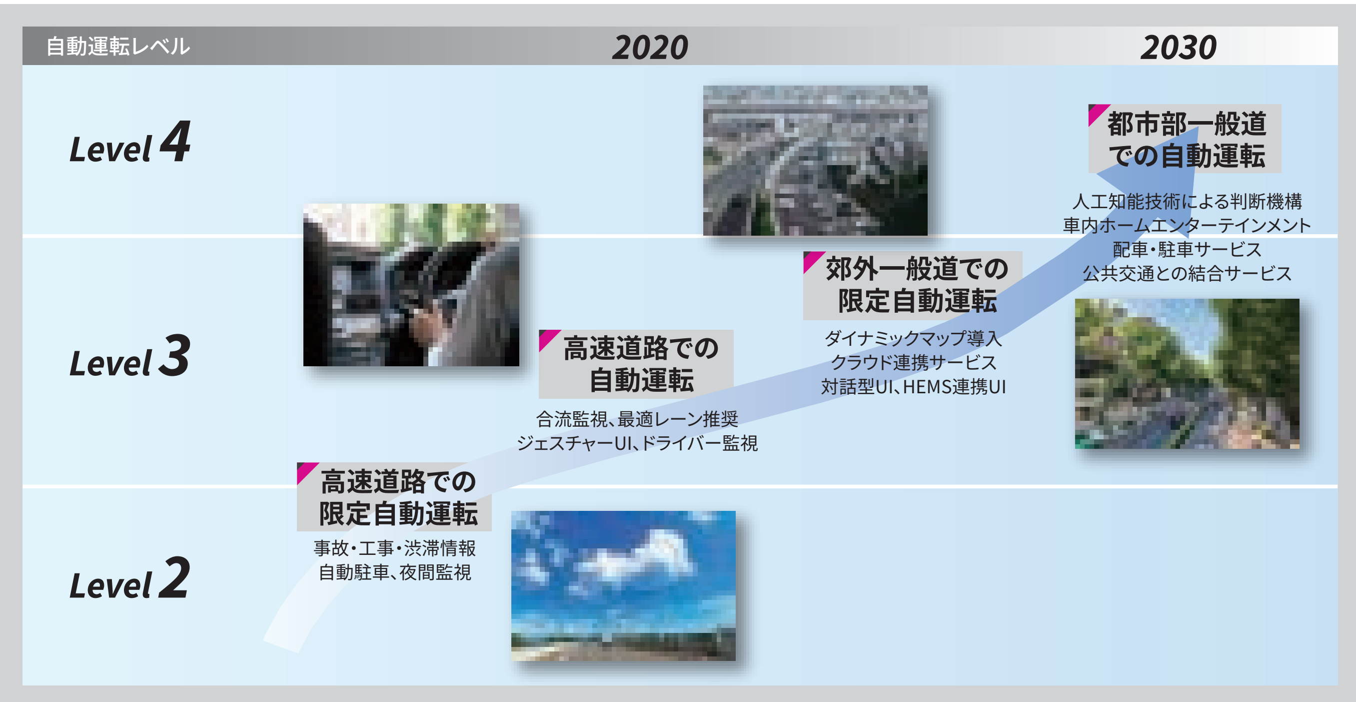


システム視点のサポート：車載制御用MCU、システム電源IC、機能安全IPライブラリーは、お客様の機能安全システムの開発実現に向けて、各製品のスペシャリストがチームとなってサポート致します。



Autonomous(ADAS・自動運転) ①

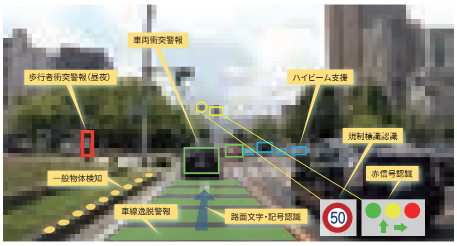
自動運転時代の到来で、より高度なセンシングや認識、車外とつながるための大容量の通信、ドライバーへ必要な情報を効率的に提供するHMI技術が必要になってきます。セキュリティーや機能安全技術も、自動運転を想定しなければなりません。



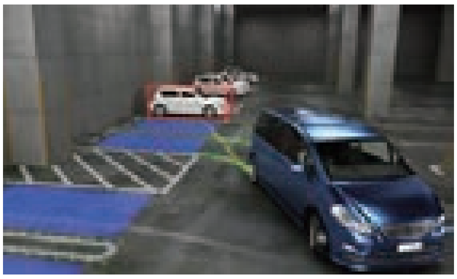
Autonomous(ADAS・自動運転) ②

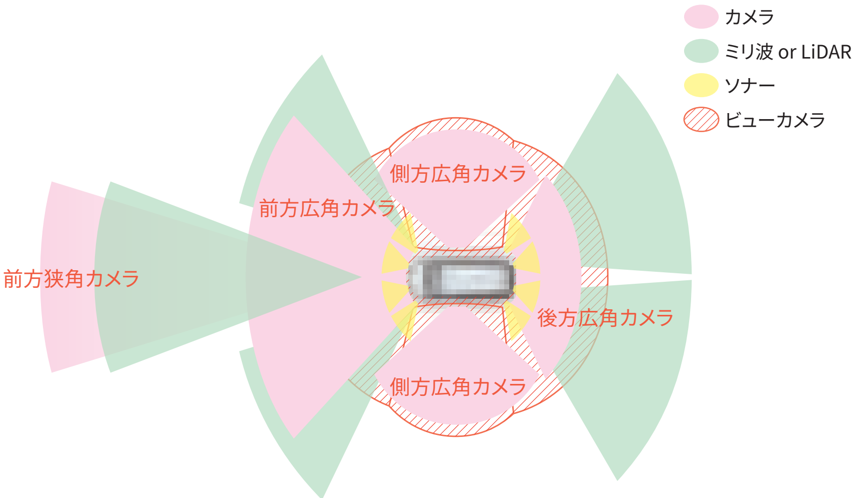
これからの車は、多様なセンサーを使った、さまざまな運転支援アプリケーションが搭載されます。
運転者と車とのコミュニケーション、車外のインフラ情報との連携も必要になってきます。
当社は、将来の自動運転を見据え、高度運転支援に関連するさまざまなソリューションをご提供します。

ADAS → P.27

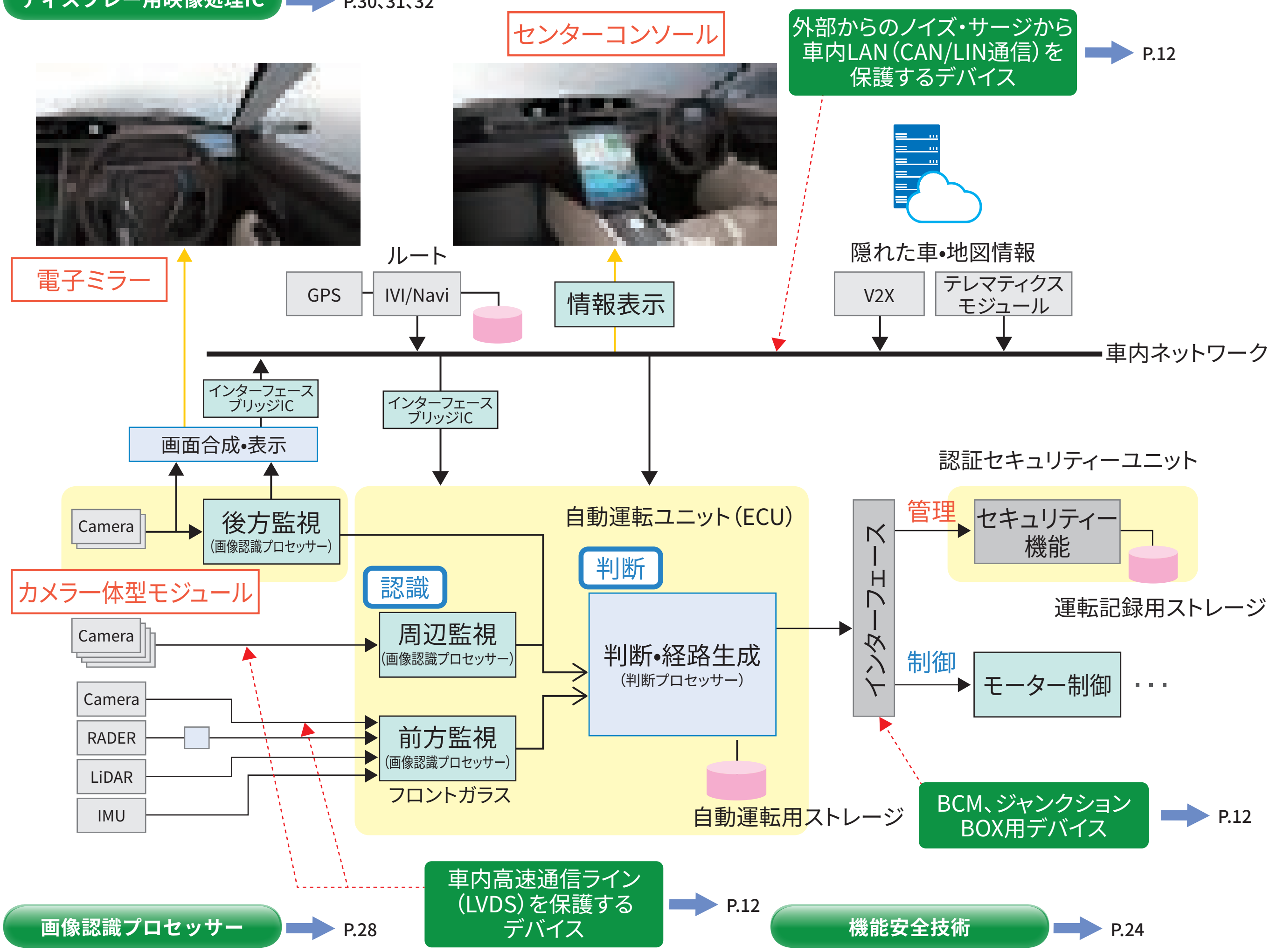


駐車支援





ディスプレー用映像処理IC → P.30、31、32



画像認識プロセッサー → P.28

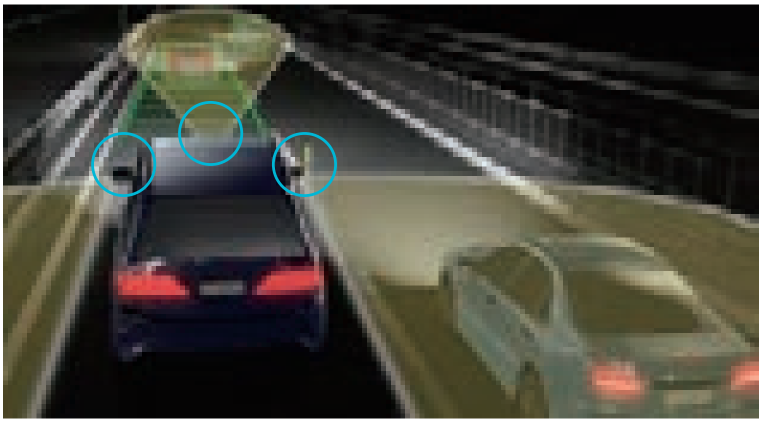
機能安全技術 → P.24

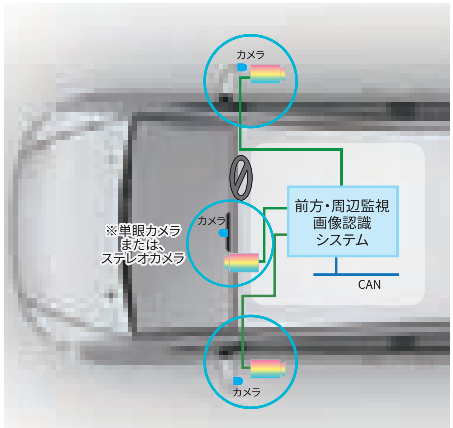
ADAS（Advanced Driver Assistance Systems）

画像認識プロセッサーVisconti™ファミリーは、先進運転支援システム（ADAS）に求められる、各種画像認識処理に必要なアルゴリズムを高速に実行できる処理性能の高さと低消費電力動作を高いレベルでバランスよく実現します。

▼ ADAS 前方・周辺監視ソリューション

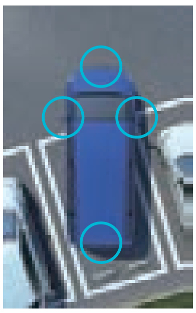
画像認識プロセッサーVisconti™は、複数のカメラ入力画像をリアルタイムに処理し、自動車周辺の車両・歩行者・車線境界線・標識などを認識し、車両検出衝突警報・歩行者検出衝突警報・車線検出逸脱警報・交通標識認識・赤信号認識などADASで求められる複数のアプリケーションを同時に実行でき、高性能と低消費電力の両立を実現します。
Visconti™5に搭載されたDNNハードウェアIPは、深層学習した結果を用いることで、従来のパターン認識や機械学習よりも多様な対象物を高精度に認識でき、より高度な運転支援システムを実現します。

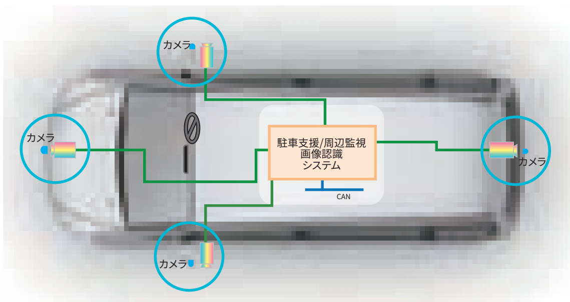




▼ 駐車支援システム

画像認識プロセッサーVisconti™の画像認識を応用し、車載カメラの映像から駐車スペースの白線（区画 線）の認識、車周辺の歩行者・車両・移動体の検出を行い、安全に駐車を行う駐車支援システムのソリューションをご提案します。車載ディスプレーコントローラーやディスプレー用映像処理ICとの組み合わせにより、駐車中の鳥瞰表示やライン表示をインストルメントパネルやセンターディスプレーに表示することができます。





画像認識プロセッサー　Visconti™

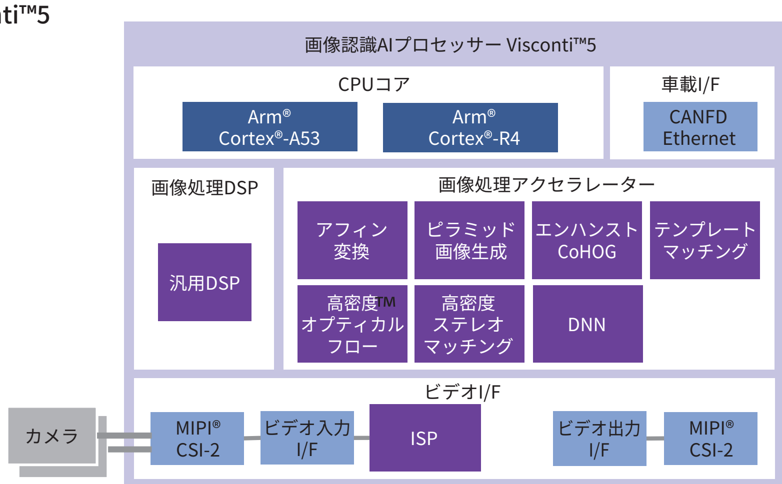
先進運転支援システム(ADAS)に求められる各種画像認識アルゴリズムを高速かつ低消費電力で実現

▼ 概要

Visconti™ファミリーは、カメラからの入力映像を画像処理した後に人・顔・手・車両などの対象物とその動きを検出して、検出結果を出力する画像認識プロセッサーLSIです。検出結果は、対象物をマーキングしてLCDパネルに表示する、音声で警告する、通信I/F経由で外部ユニットと通信するなどの方法で出力します。
自車周辺の車線境界線・車両・歩行者・標識などを認識することで、車線逸脱警報、前方・後方衝突警報、前方・後方歩行者検出衝突警報、標識認識、鳥瞰表示駐車支援などさまざまな運転支援のためのアプリケーションを実現します。
車載向け画像認識AIプロセッサーVisconti™5は、先進運転支援システムや自動運転機能に適したディープニューラルネットワーク(DNN: Deep Neural Network)ハードウェアIPを搭載しています。

▼運転支援のためのアプリケーション

▼ 画像認識AIプロセッサーVisconti™5



▼ ラインアップ

シリーズ	品番	最大動作周波数(MHz)	Arm®Cortex®-A53	汎用DSP	Image Processing Accelerator							ビデオ入力インターフェース	ビデオ出力インターフェース	ギガビットイーサネット	UART	SPI	I^2C	CAN FD	メモリーコントローラー	CPUコア	パッケージ
					アフィン変換	ピラミッド画像生成	エンハンストCoHOG	テンプレートマッチング	高密度オプティカルフロー	高密度ステレオマッチング	DNN									Arm®Cortex®-R4DLC	
Visconti™5	**TMPV7706XBG**	CA53:840 CR4:900 DSP:500 DNN:500	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2	1	○	○	○	○	○	LPDDR4-SDRAM, Serial NOR Flash	○	PFBGA621

シリーズ	品番	最大動作周波数(MHz)(MeP, MPE)	メディアプロセッシングエンジン	Image Processing Accelerator								ビデオ入力インターフェース	ビデオ出力インターフェース	UART	SPI	I^2C	CAN	PCM	メモリーコントローラー	CPUコア	パッケージ
				アフィン変換	ピラミッド	フィルター	ヒストグラム	輝度勾配方向ヒストグラム[HOG]	Enhanced CoHOG	マッチング	SfM									東芝オリジナル32ビットRISC MeP	
Visconti™4	**TMPV7608XBG**	266.7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8	1	5	4	8	3	2	LPDDR2-SDRAM, SRAM, ROM, NOR Flash	○	PFBGA796

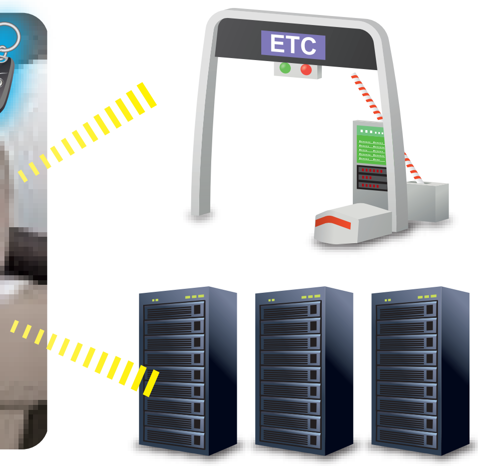
・TMPV7608XBG のビデオ入力インターフェースは、8入力4選択のビデオスイッチ付きです。
・ご購入の前に、お客様が希望される当社製品のRoHS 適合情報を担当営業に必ずご確認ください。

Connected/Shared (IVI・通信)

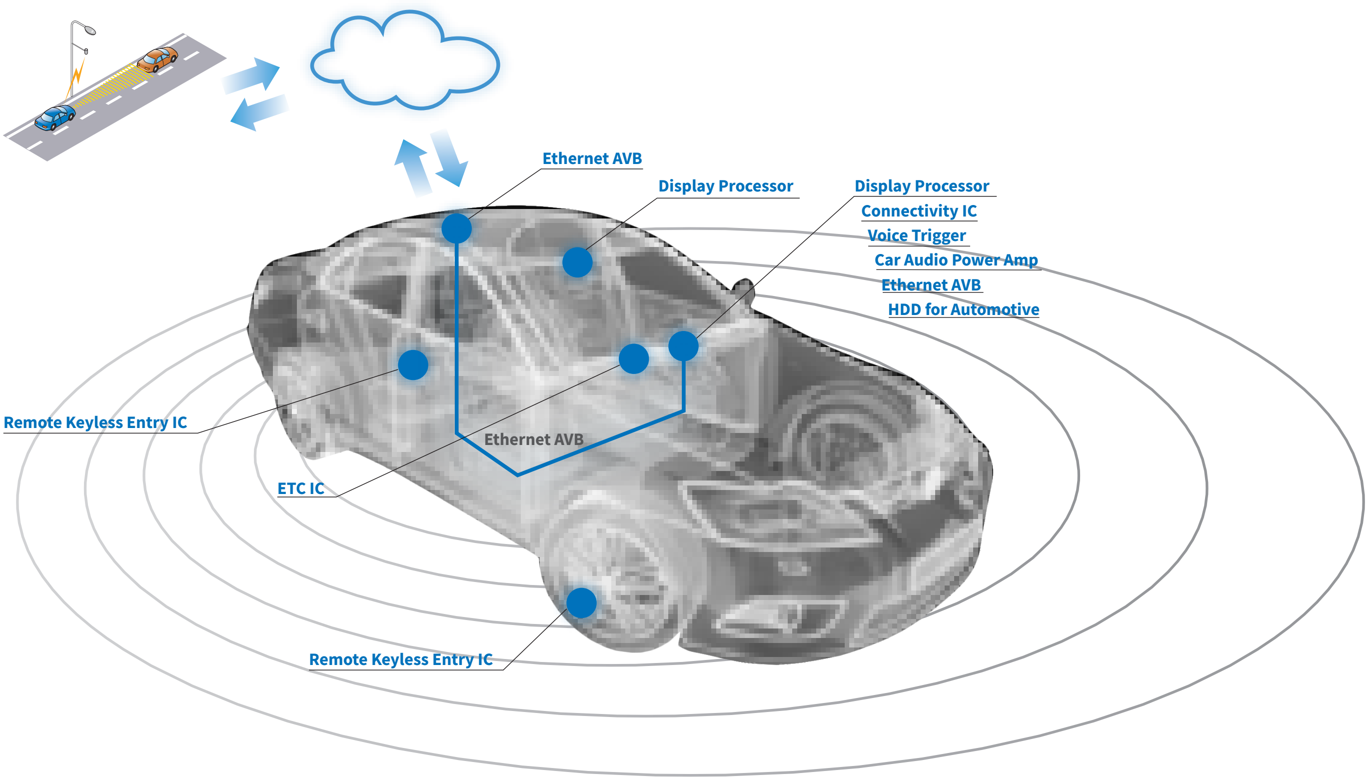
自動運転の実現には、クルマが、交通情報や信号情報のような社会インフラとつながり、前後のクルマと相互に通信して、周囲の環境変化を判断できるようになることが必要です。
コネクテッドカーでは、クルマとドライバーが相互にコミュニケーションを行うため、進化したインフォテインメント・システムが必要となります。
東芝デバイス&ストレージの技術で「つながる」「伝える」に貢献します。

コネクテッドカー普及のながれ

生活（製品）と車がつながる	人と車がつながる	車外と車がつながる
携帯オーディオなどの個人が所有している機器を、車とストレスなくつながる	携帯電話等の機器を経由せず、より自然に人が車と直接コミュニケーションが行える	IoEが進む現在、車がさまざまな情報を直接収集し、活用する



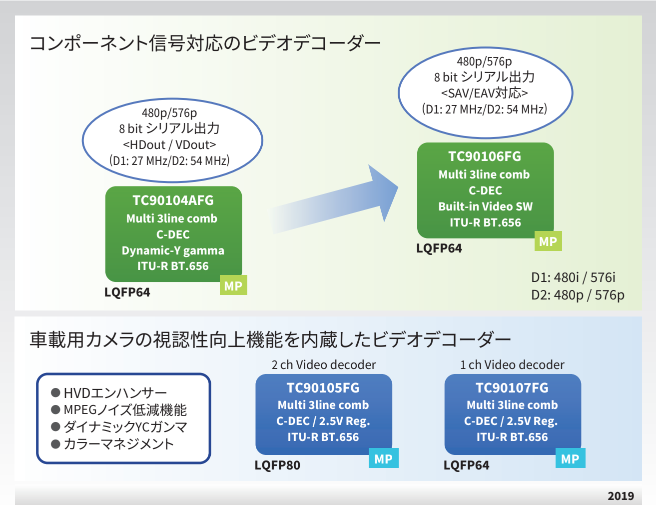
コネクテッドカー実現のための注力製品



ビデオデコーダーIC

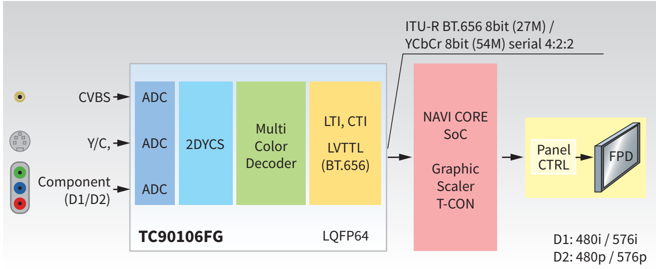
ビデオデコーダーIC

▼ ロードマップ



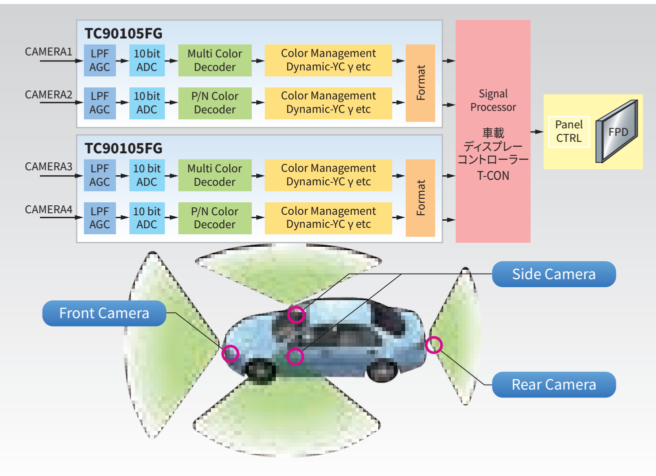
▼ フルマルチビデオデコーダーIC TC90106FG

TC90106FGはフルマルチのビデオデコーダーです。CVBS入力のほか、D1、D2のコンポーネント入力まで対応しています。出力I/FはITU-R BT.656に加えD2入力時にはクロックレートを27MHzから54 MHzに上げて8 bitのシリアル(SAV/EAV埋め込み)で出力することが可能です。



▼ 2 chフルマルチビデオデコーダーIC TC90105FG

TC90105FGは2 chのビデオデコーダーを1チップ化した製品です。HVDエンハンサー、カラーマネジメント、ダイナミックYCガンマなどの視認性を向上させる画質機能を内蔵しており、車載カメラに適した絵づくりが可能です。

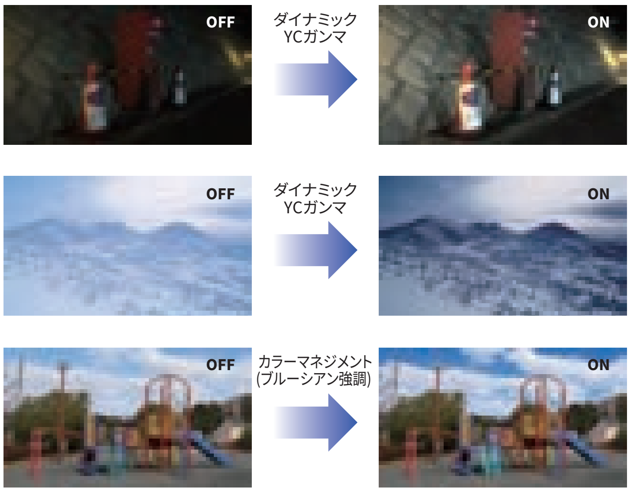


▼ 新画質補正機能と効果

HVDエンハンサー：従来の水平、垂直エッジ強調機能に加え斜め方向(Diagonal)の強調を可能としたものです。違和感を抑えながら強調を強くかけることができることを特長としています。

カラーマネジメント：選択した特定の色(彩度)を強調する機能です。赤色などの特定の色を強調することで視認性をあげることを目的にしたものです。TC90105FGでは3色の選択と強調レベルの設定が個別に可能です。

ダイナミックYCガンマ：Yのガンマカーブを絵柄に適応させて最適化することにより、黒つぶれ、白つぶれを抑制し視認性を向上させます。さらにYのガンマカーブに連動させてCゲインを補正することでYレベルとCレベルのバランスを保持します。



▼ ラインアップ

品 番	パッケージ	状 況	概 要	ADC	コンポーネント信号入力(D2信号)	カラーデコーダー	新画質補正	ITU-R BT.601 出力	ITU-R BT.656 出力	8 bit シリアル出力(D2信号)	動作温度	電源電圧 (V)
TC90104AFG	LQFP 64pin 10 x 10 mm	量産中	ビデオデコーダー	3	○	1	—	○	○	○	−40〜+85°C	1.4〜1.6 2.3〜2.7 3.0〜3.6
TC90106FG	LQFP 64pin 10 x 10 mm		ビデオデコーダー	3	○	1	—	—	○	○ SAV/EAV重畳		
TC90105FG	LQFP 80pin 12 x 12 mm		ビデオデコーダー レギュレーター内蔵	2	—	2	○	○	○	—		
TC90107FG	LQFP 64pin 10 x 10 mm		ビデオデコーダー レギュレーター内蔵	1	—	1	○	—	○	—		

車載ペリフェラルブリッジIC

メインプロセッサーと周辺機器間の各種映像信号転送をサポート

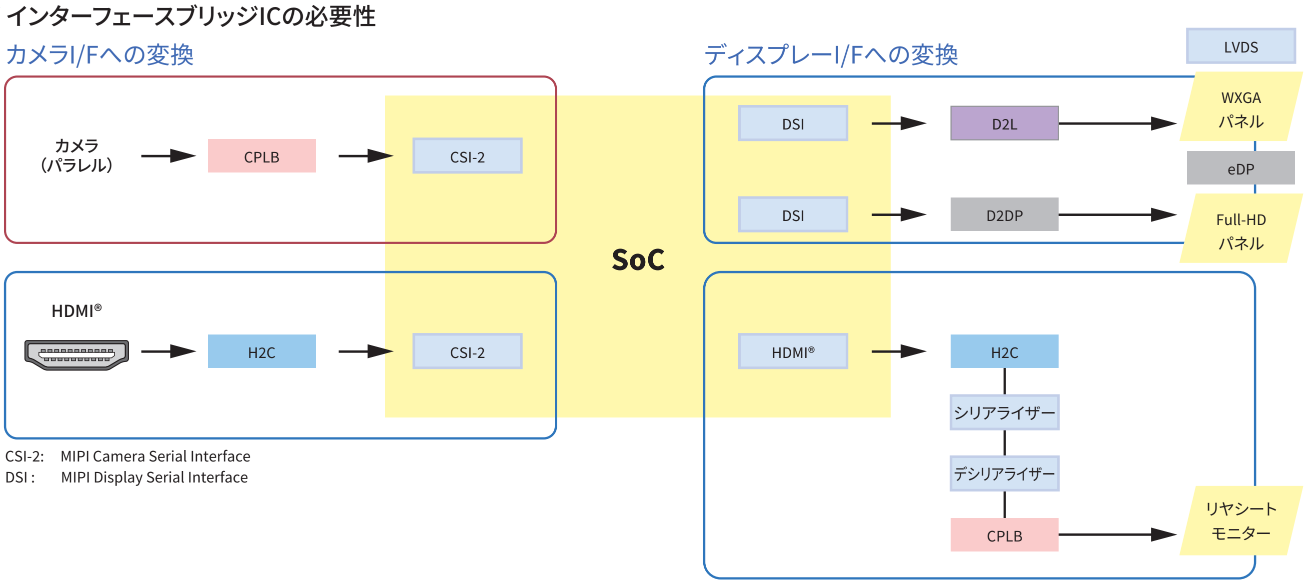
1　各種高速シリアル伝送方式に対応

MIPI® DSI[SM]、CSI-2[SM]、LVDS、DisplayPort™、HDMI® に対応

2　IVI（In-Vehicle Infotainment）システムにおけるインターフェース問題を解決

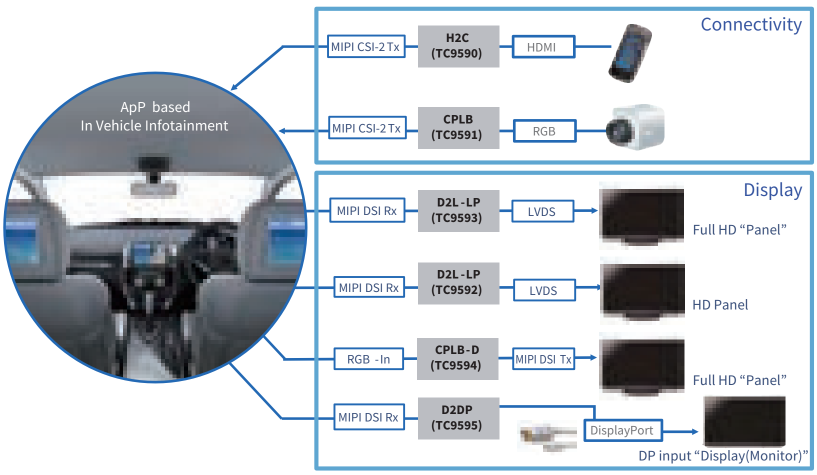
IVI 用SoC とDisplayなどの周辺デバイス のインターフェースが異なるために、そのままでは接続できない問題をインターフェースブリッジICが解決します。

▼ インターフェースブリッジICの必要性



CSI-2:　MIPI Camera Serial Interface
DSI :　MIPI Display Serial Interface

▼ 周辺機器の多様化と高速データ転送の要求に対応するラインアップ



▼ ラインアップ

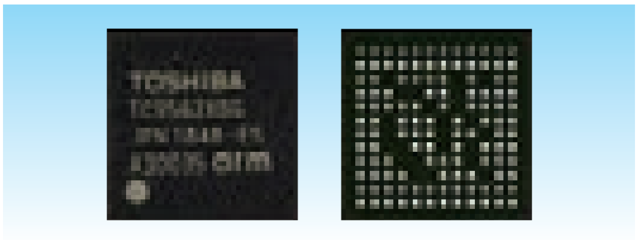
記 号	品 番	入 力	出 力	解像度	Ta	パッケージ
H2C	TC9590XBG	HDMI 1.4a	MIPI CSI-2 4 lane x 1ch	Full-HD 1920x1080 @60fps	−40～85°C	P-LFBGA64 7 mm x 7 mm 0.8 mm pitch
CPLB	TC9591XBG	MIPI CSI-2 4 lane x 1ch Parallel input 24bit@166MHz	Parallel output 24bit@100MHz MIPI CSI-2 4 lane x 1ch	–	−40～105°C	P-VFBGA80 7 mm x 7 mm 0.65 mm pitch
D2L-LP	TC9592XBG	MIPI DSI 4 lane x 1ch	LVDS Single Link (5pairs/link)	UXGA 1600x1200 24bit	−40～85°C	P-VFBGA49 5 mm x 5 mm 0.65 mm pitch
	TC9593XBG	MIPI DSI 4 lane x 1ch	LVDS Dual Link (5pairs/link)	WUXGA 1920x1200 24bit	−40～85°C	P-VFBGA64 6 mm x 6 mm 0.65 mm pitch
CPLB-D	TC9594XBG	Parallel input 24bit@166MHz	MIPI DSI 4 lane x 1ch	WUXGA 1920x1200 24bit	−40～105°C	P-VFBGA80 7 mm x 7 mm 0.65 mm pitch
D2DP	TC9595XBG	MPI DSI 4 lane x 1ch Parallel input 24bit@154MHz	DisplayPort 1.1a	WUXGA 1920x1200 24bit	−40～85°C	P-VFBGA80 7 mm x 7 mm 0.65 mm pitch

車載イーサネットブリッジIC

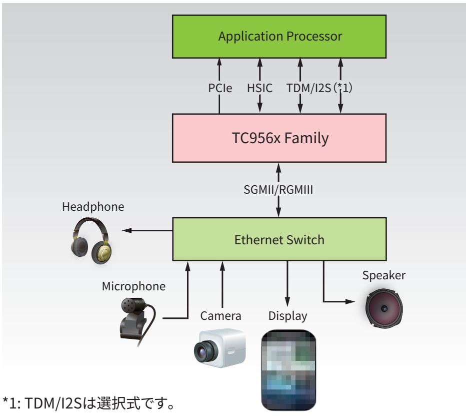
TC9560およびTC9562ファミリーは、Ethernet AVB, Ethernet TSN (TC9562BXBGのみ対応)とオーディオ、ビデオ、データの各種インターフェースを搭載し、テレマティクスユニットや次世代車載情報通信システムのブリッジICとして車載IPネットワーク構築に適した製品です。

▼ 次世代車載情報通信システム向けブリッジIC (TC9560およびTC9562ファミリー)

TC9560およびTC9562ファミリーは、Ethernet AVB規格に属するIEEE 802.1ASおよびIEEE802.1Qavに準拠した、ギガビットEthernet (10/100/1000Mbps) 対応のブリッジICです。さらにTC9562BXBGはEthernet TSN規格にも対応しています。通信タイミングの同期やパケットの優先付けにより安定した信頼性のあるデータ通信と低遅延を可能にしています。また、TSN規格は産業機器での利用も期待されています。

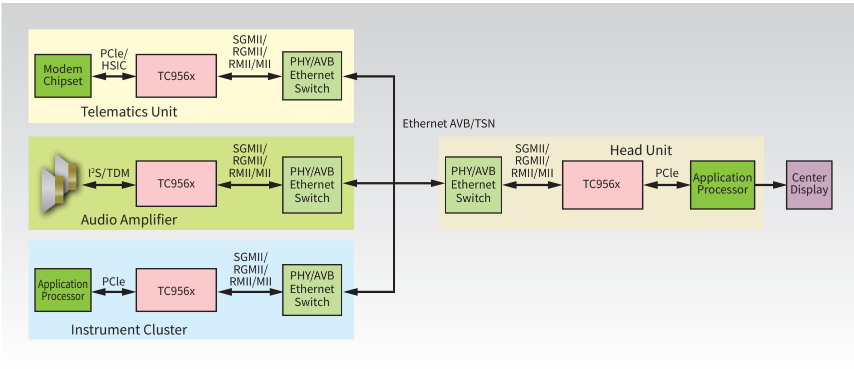


■ システム構成例



*1: TDM/I2Sは選択式です。

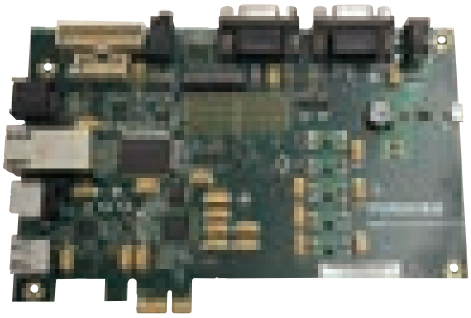
■ 接続例



■ 特長

1. ギガビット対応のMAC層を内蔵し、オーディオ、ビデオ、データをEthernet AVB規格[IEEE 802.1AS、IEEE 802.1Qav規格に準拠] によりホストSoC (Application Processor) との通信が可能です。TC9562BXBGはEthernet TSN規格 [IEEE802.1 Qbv, IEEE802.1 Qbu,IEEE802.3 br規格に準拠] にも対応しています。
2. EthernetのPHYとの接続は、製品によりSGMII、RGMII、RMII、MIIから選択が可能です。
3. ホストSoC (Application Processor) とのインターフェースとして、PCIe® Gen2.0 (5 GT/s)、PCIe Gen1.0 (2.5 GT/s) およびHSICインターフェース (480 Mbps) を搭載しています。オーディオ用インターフェースとしてI2S/TDM (Time Division Multiplex) インターフェースを搭載しています。
4. 低消費電力モードに対応し、常温で1 mW [TC9560シリーズ]、0.5 mW [TC9562シリーズ] (当社計測による代表値 (typical値)) を実現するように設計されています。低消費電力モードからの復帰も100 ms (当社計測による代表値 (typical値)) と市場要求に応えた短時間の復帰を実現しています。
5. 車載ICの品質試験規格AEC-Q100 Grade 3に準拠しています。

■ デモンストレーションボード



Part Number	Package	Host (External application) I/F:	Communication I/F			Audio I/F:	Peripheral I/F:	CPU Core:	Supply Voltage (V)
			Ethernet AVB [IEEE802.1AS, IEEE802.1Qav]	Ethernet TSN [IEEE802.1 Qbv, IEEE802.1 Qbu, IEEE802.3 br]	MAC-PHY I/F				
TC9560XBG	PLFBGA170 (0.65)	PCIe I/F Gen2.0 (5 GT/s), Endpoint, Single lane	✓		RGMII /RMII /MII	I2S/TDM	･I2C/SPI ･Quad-SPI ･UART ･GPIO ･INTC	Arm® Cortex® M3	1.8/3.3 for IO 1.8/2.5/3.3 for RGMII/RMII/MII, 1.8 for PCIe, 1.1 for Core
TC9560BXBG		HSIC I/F (480 Mbps)	✓						1.8/3.3 for IO 1.2 for HSIC 1.8/2.5/3.3 for RGMII/RMII/MII, 1.1 for Core
TC9562XBG	PLFBGA120 (0.65)	PCIe I/F Gen2.0 (5 GT/s), Endpoint, Single lane	✓						1.8/3.3 for IO 1.8/2.5/3.3 for RGMII/RMII/MII, 1.8 for PCIe, 1.1 for Core
TC9562AXBG			✓		RGMII /RMII /MII /SGMII				1.8/3.3 for IO 1.8/2.5/3.3 for RGMII/RMII/MII, 1.8 for SGMII, 1.8 for PCIe 1.1 for Core
TC9562BXBG			✓	✓					1.8/3.3 for IO 1.8/2.5/3.3 for RGMII/ RMII/MII, 1.8 for SGMII, 1.8 for PCIe, 1.1 for Core

車載オーディオ用パワーアンプIC

当社車載オーディオ用パワーアンプICは、高効率/高信頼性化を実現できる機能を内蔵しています。
■高効率化　実使用条件でデジタルアンプ相当の損失を実現できるオリジナル高効率技術:TB級アンプ
■高信頼化　容易にスピーカー焼損防止できる「フルタイム・オフセット検出機能」内蔵

▼ 当社独自方式高効率アンプ　TB級（Tied BTL）:TCB701/702FNG

- 一般的な**AB級アンプの1/5、既存リニアー高効率アンプの1/2の損失**
- 4W以下の出力で**デジタルアンプ（D級）同等**の効率特性を実現

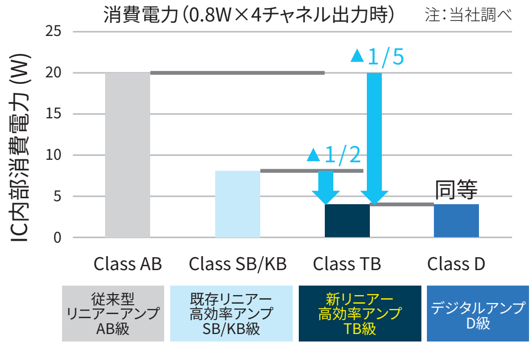
▼ 低BOMコスト

- デジタルアンプ（D級）の様なスイッチングがないため、**外付けLPFやEMI対策用部品が不要**でデジタルアンプ（D級）に比べて**BOMコストは半減**可能

▼ スピーカー焼損防止機能　フルタイム・オフセット検出機能

- 信号の有/無に関わらず常時(フルタイム)異常出力DCオフセットを検出し、マイコンへ知らせる当社独自のシステムを搭載

アンプ方式の違いによる内部損失比較



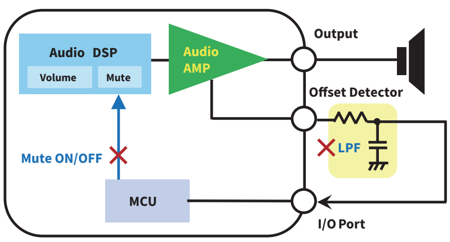
フルタイム・オフセット検出機能のメリット(従来技術との比較)

水滴やコンデンサー・リークによりスピーカー端に出力DCオフセットが発生しスピーカー・コイルにダメージを与える現象があります。

この場合、スピーカーボイスコイルの焼損により音声異常が発生(歪み/異音/音鳴らず)もしくはスピーカーの発煙/発火に繋がる可能性あり、危険回避が必須です。

このため、スピーカー焼損防止機能が求められており、当社4チャネルパワーアンプの全製品に本機能を内蔵しています。

特に、常時検出可能なフルタイム・オフセット検出機能(当社特許取得)を内蔵した製品では簡単にスピーカー焼損回避できるシステム構築が可能です。また制御用マイコンソフトウェア開発も容易です。



✕ フルタイム・オフセット検出機能では不要

フルタイム・オフセット検出機能内蔵パワーIC
TCB501/502HQ (量産中)
TCB701/702FNG (量産中)

モード	出力信号レベル	従来技術	フルタイム・オフセット検出機能
1	**無**信号時(**ミュート動作時**)	**OK**	**OK**
2	**有**信号、**小**振幅出力(出力クリップ前)	**LPF必要**(定数調整必要)	**OK（LPF不要）**
3	**有**信号、**大**振幅出力(出力クリップ時)	**NG**(誤動作＆検出できず)	**OK**

▼ 4チャネル・オーディオ用パワーアンプIC　推奨品

TB 新オリジナル高効率アンプ:TB級
✓ フルタイムオフセット検出機能（当社特許登録済み）

プロセス	製品名	Maxパワー		クラス	電圧利得	I^2Cバス対応	オフセット検出	クリップ検出	ショート検出	ハイサイドスイッチ	ハーフショート検出	スピーカー焼損防止	2 Ω対応	GSM対応	6 Vクルージング	外囲器	ステータス
		V_{CC} = 15.2 V	V_{CC} = 14.4 V														
BiCD 0.13 um	TB2952AHQ	49 W	45 W	AB	26 dB/12 dB	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	HZIP25	量産中
	TB2975HQ	49 W	45 W	KB	26 dB/16 dB	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	HZIP25	
CD 0.13 um	TCB001HQ TCB001FNG	45 W	40 W	AB	26 dB		✓		✓			✓		✓	✓	HZIP25 HSOP36	
	TCB501HQ	49 W	44 W	AB	26 dB		✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	HZIP25	
	TCB502HQ	49 W	44 W	AB	26 dB		✓		✓		✓		✓	✓	✓	HZIP25	
	TCB503HQ	49 W	44 W	AB	26 dB		✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	HZIP25	
	TCB701FNG*	49 W	45 W	TB	26 dB/16 dB	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	HSOP36	
	TCB702FNG	45 W	40 W	TB	26 dB/16 dB	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓	HSOP36	

*: 新製品

▼ 1チャネル・オーディオ用パワーアンプIC　推奨品

プロセス	製品名	Maxパワー		クラス	電圧利得	熱検出	スピーカーオープン検出	出力ショート検出	過電圧検出	備 考	外囲器	ステータス
		V_{CC} = 16 V	V_{CC} = 12 V									
BiCD0.13 um	TB2909FNG	5 W	3 W	AB	26 dB（可変可能）	✓	✓	✓	✓	車両接近装置向け等	TSSOP16	量産中

車載用通信ICのターゲットアプリケーション

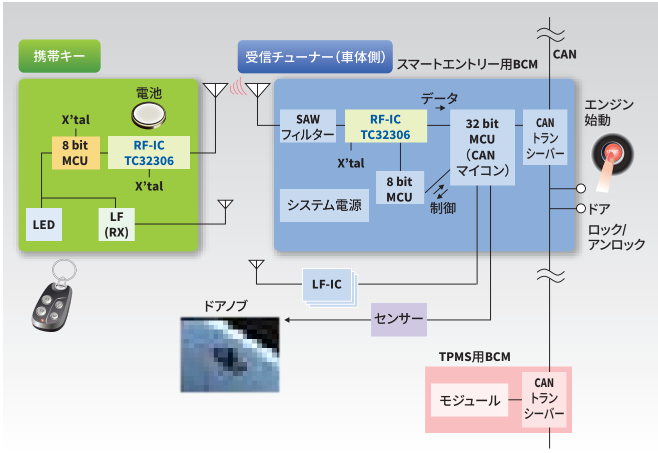
車載用通信ICとしてリモートキーレスエントリー（RKE）、ETCのラインアップをそろえています。遠隔操作を可能にするだけでなく、タイヤの空気圧測定ソリューション（TPMS）の取得情報を受信してインパネなどにその状態を表示させることで、車の安全性を高めます。
近年、TPMSの受信部は既に搭載率の高いリモートキーレスエントリー（RKE）ユニットとの共用が増えています。

リモートキーレスエントリー(RKE)

リモートキーレスエントリー（RKE）とは車の施錠、開錠だけでなく、エンジンの起動などスマートエントリーとしても応用可能です。ユーザーの手元端末の操作によりトランスミッターからRF信号が送信され、その信号を受けた車内の受信機がRF信号を復調しデータを車体システムに送るシステムが一般的です。

ブロック	製品名	掲載ページ
RF-IC	**TC32306FTG**	P.35
32 bit MCU	**TMPM358FDTFG**	P.23
システム電源	**TB9005FNG** **TB9044AFNG**	P.22

■ リモートキーレスエントリー システム図

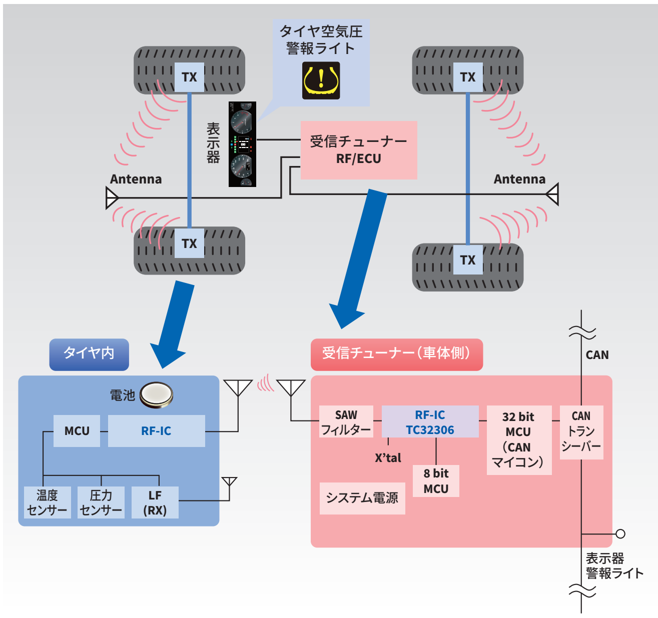


タイヤ空気圧監視システム（TPMS）

タイヤ空気圧監視システム(TPMS)とは、タイヤの空気圧状況をモニタリングするシステムです。
タイヤ内(送信側)にセンサーモジュール、車体(受信側)に受信機があります。既に北米、欧州、韓国で法制化されています。また、中国や日本でも法制化(搭載義務化)の検討が開始され、今後の市場拡大が期待されています。

ブロック	製品名	掲載ページ
RF-IC（車体側）	**TC32306FTG**	P.35
32 bit MCU	**TMPM358FDTFG**	P.23
システム電源	**TB9005FNG** **TB9044AFNG**	P.22

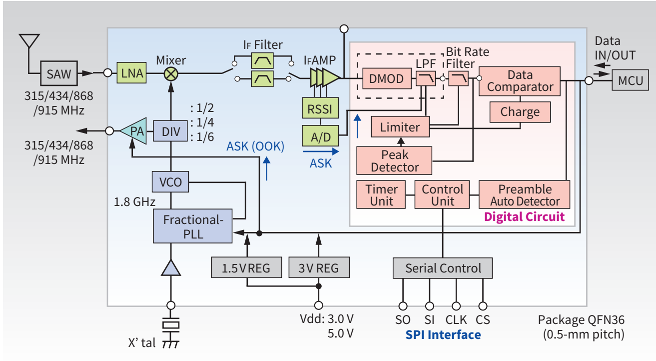
■ タイヤ空気圧監視システム（TPMS）システム図



車載通信用RF-IC

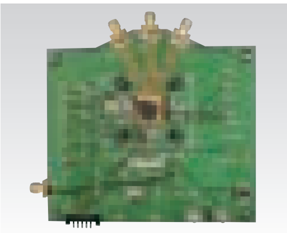
▼ 送受信IC (TC32306FTG)

- 動作電源電圧: 2.0〜5.5 V
- 消費電流: Vdd = 3.0 V時 (FSK変調時)
  受信時 9.7 mA
  送信時 12 mA (+10 dBm出力時)
  バッテリーセーブ時 0 µA (Typ.)
- 送信出力: 0 dBm, +5 dBm, +8 dBm, +10 dBm
  (さらに約0.5 dBステップで微調整可能)
- 高受信感度 (12 dB SINAD) –117 dBm@IFBW = 270 kHz
  【FSK, データレート = 600 Hz, fdev = ±40 kHz】
- マルチバンド対応 (315 MHz/434 MHz/868 MHz/915 MHz)
- データレート (送信/受信) = 300 Hz 〜 10 kHz,
  デジタル ビットレートフィルター内蔵
- マルチチャネル対応 (Fractional-N PLL, 周波数切り替え幅: 5 kHz)
- 変復調方式: FSK, OOK (ASK)
- IFフィルター帯域: 広帯域320 kHz (受信IF周波数＝230 kHz)/
  中帯域270 kHz (受信IF周波数＝280 kHz)、切り替え
- 信号検出: プリアンブル検出/ノイズ検出 (FSKのみ)/RSSI検出
- 高速応答性を実現 (デジタル高速コンパレーター回路内蔵)
- シリアル制御対応: Read/Write mode対応, 4線式シリアルインターフェース
  (SPI)EEPROMに通信設定データを格納した上で制御することもできます。



ETC用 無線通信ICシリーズ

路車間通信により、料金収受交通状況の提供により「くるま」の利便性向上に役立ちます。プローブデータの収集により渋滞の低減に貢献します。

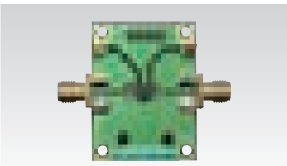


TC32163FG搭載ボード

▼ ETC/ETC2.0/DSRC用 RFトランシーバーIC

TC32163FG

- 動作電源電圧: 2.7〜3.6 V
- 動作周波数: 5.8 GHz帯
- 動作温度範囲: –40〜＋85°C

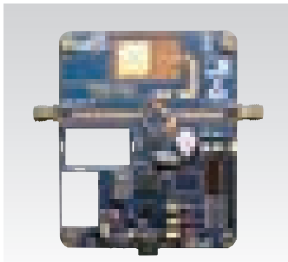


TC32166FNG搭載ボード

▼ 5.8 GHz用 車載器用 パワーアンプ

TC32166FNG

- 動作電源電圧: 3.0〜3.6 V
- 動作周波数: 5.8 GHz帯
- 動作温度範囲: –40〜+85°C



TC32168FTG搭載ボード

▼ 中国ETC用 RFコンボIC

TC32168FTG/TC32169FTG

- 動作電源電圧: 1.8〜3.6 V
- 動作周波数: 5.8 GHz帯
- 動作温度範囲: –40〜＋85°C
- 通信仕様: ASK 256/512 kbps
- WakeUP機能 (4.5 µA typ.)
- FM0モデム機能:
  (CRC、ポストアンブル、プリアンブル付加)
- 小型パッケージ:
  VQFN32 (0.5 mmピッチ) 5 mm

システムカタログ

車載半導体ソリューション

2021-03

SCJ0023N

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きを行ってください。
- 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。

商標について

※ Wi-Fi、WiGigは、Wi-Fi Allianceの商標です。
※ Bluetooth®は、Bluetooth SIG, Inc.の登録商標です。
※ USB Type-C®USB Implementers Forum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。
※ MIPI®はMIPI Alliance, Inc.の登録商標です。CSI-2℠、DSI℠はMIPI Alliance, Inc.のサービスマークです。
※ DisplayPortは、米国及びその他の国でVideo Electronics Standards Association (VESA)が所有する商標です。
※ HDMIは、HDMI Licensing Administrator, Inc.の商標あるいは登録商標です。
※ PCIeは、PCI-SIGの商標です。
※ M-FLAT、S-FLAT、TM-SIL、Visconti、VIVACE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。

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/jp/

【お問い合わせ先】

旧版 SCJ0023M

車載半導体ソリューション