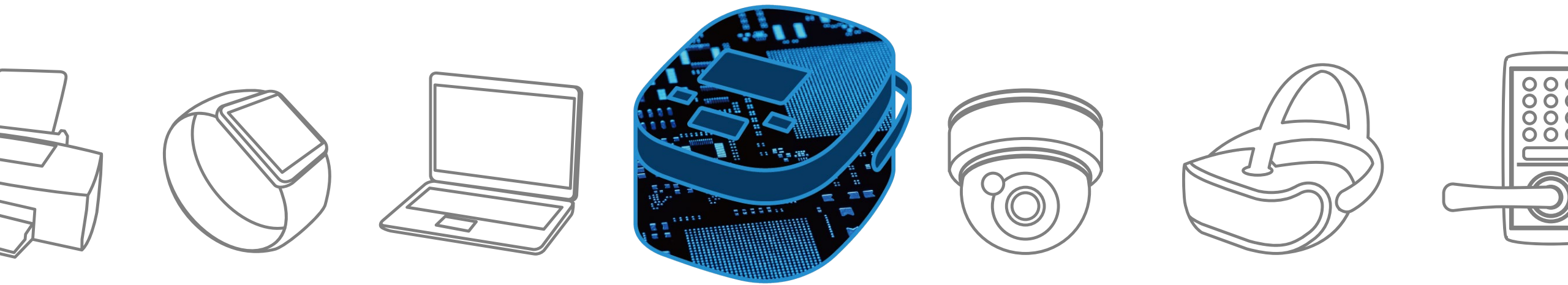


IH Rice Cooker

Solution Proposal by Toshiba

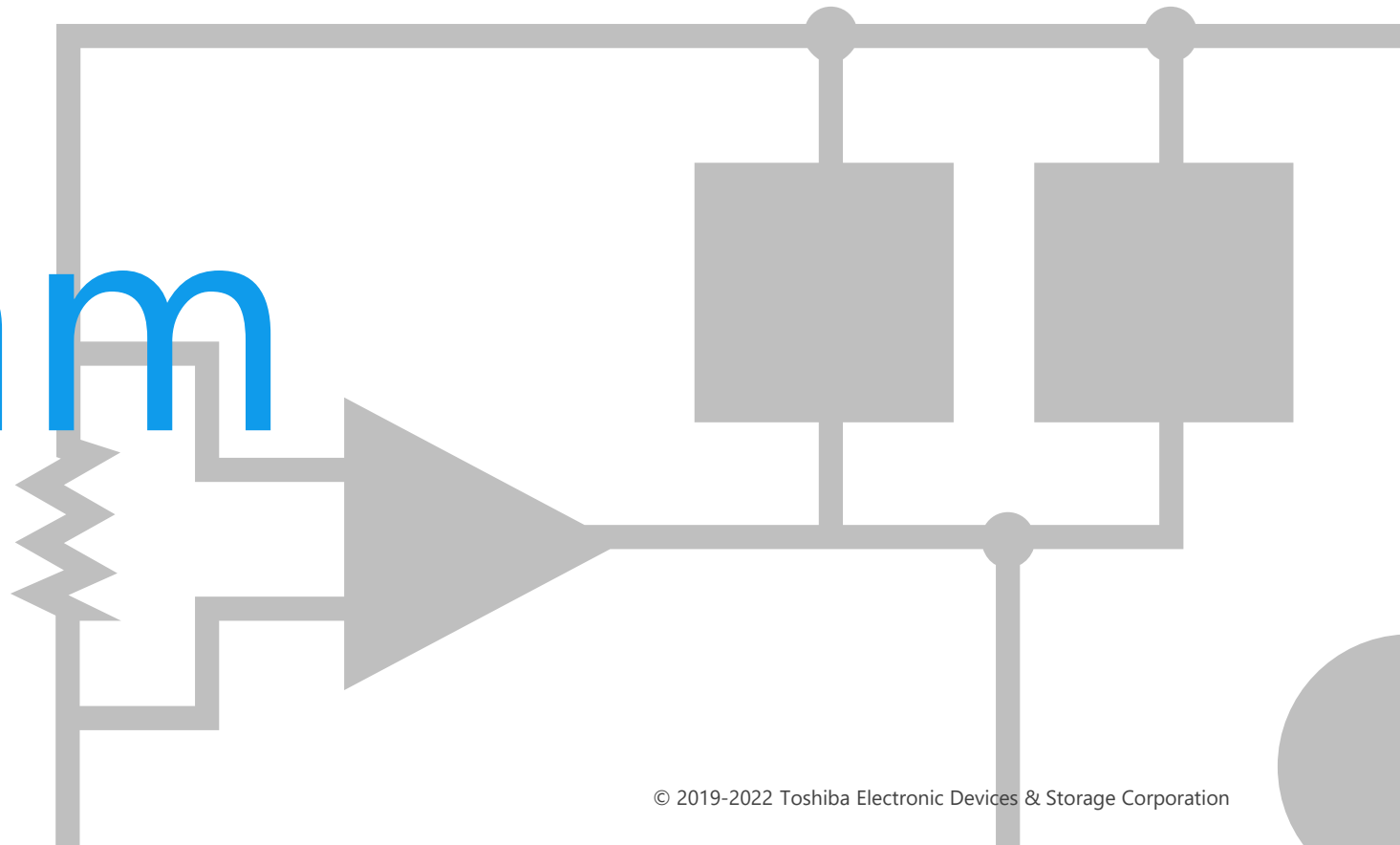




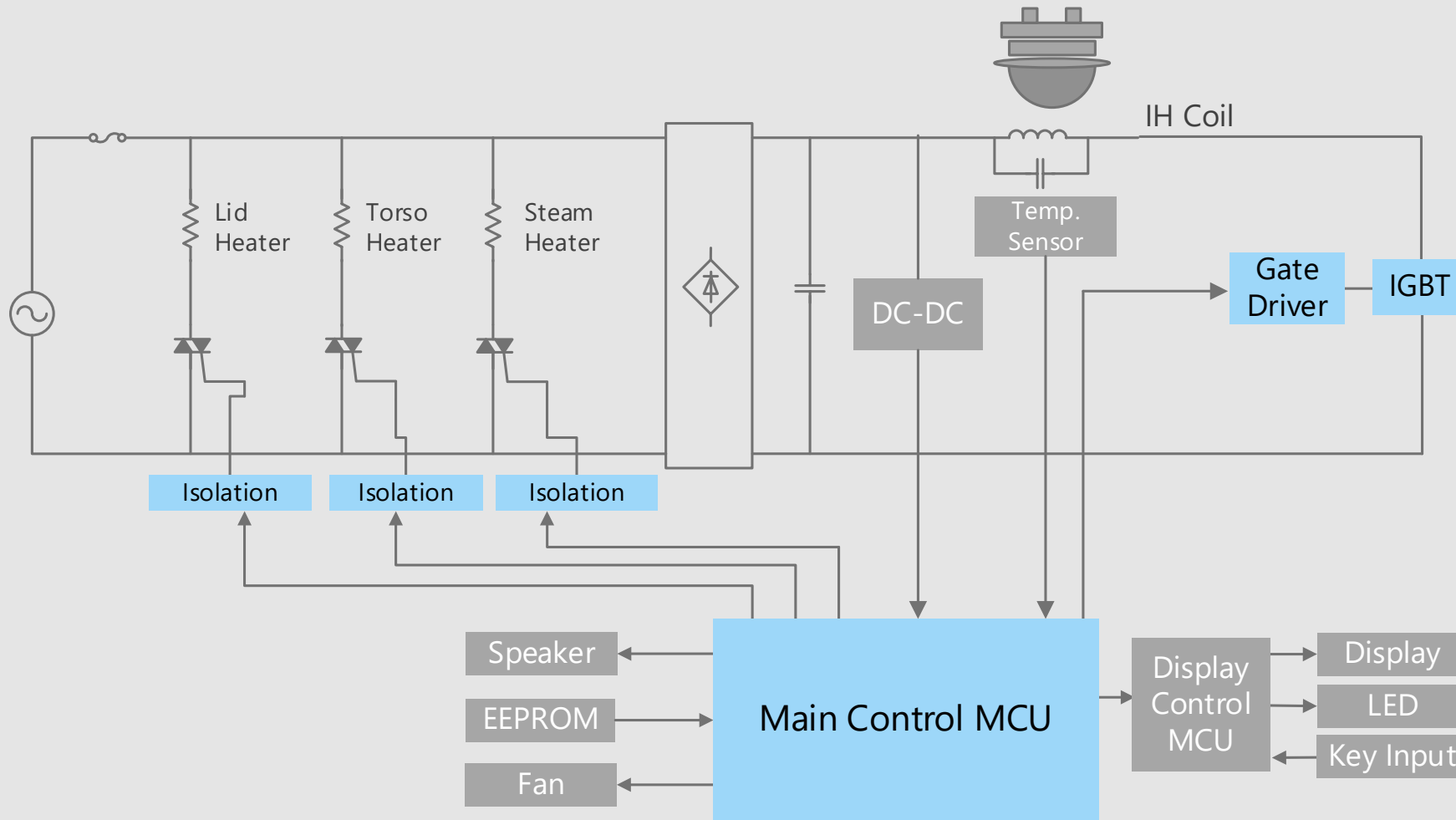
東芝デバイス&ストレージ株式会社では
既存セット設計の深い理解などにより、
新しくセット設計を考えられているお客様へ、
より適したデバイスソリューションをご提供したいと考えています。



Block Diagram

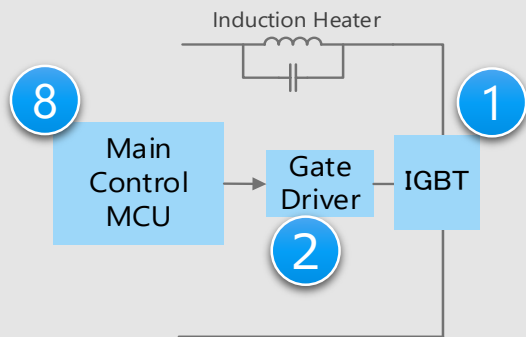


IH炊飯器 全体ブロック図

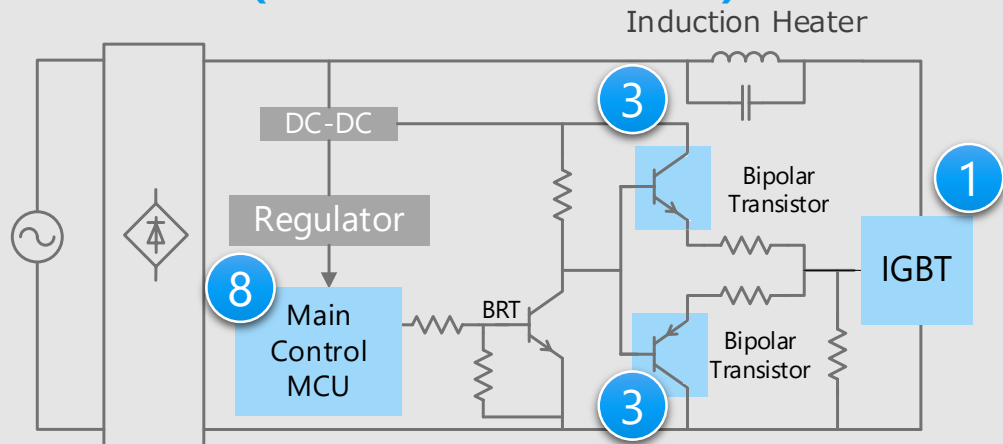


IH炊飯器 IHコイル駆動部詳細

IHコイル駆動回路 (ゲートドライバーカップラー使用)



IHコイル駆動回路 (ディスクリート部品使用)



※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

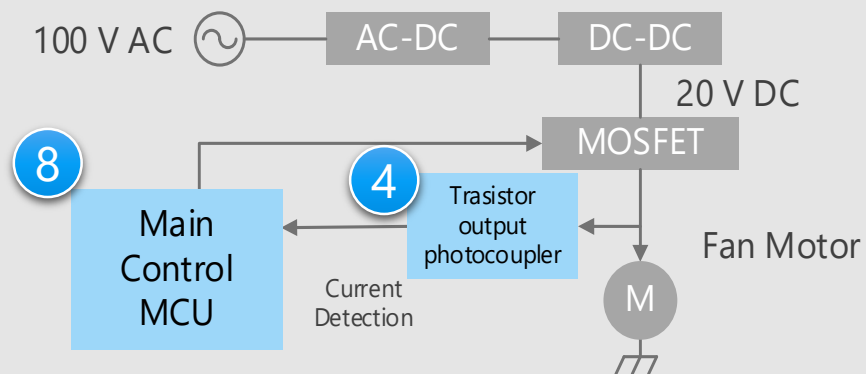
- IGBTにはスイッチングが高速かつ飽和電圧が低い特性が要求されます。
- 小型パッケージ品を採用することで基板面積を縮小できます。
- ゲートドライバーにはセットの低消費電力化のためにレール・トゥ・レール出力、低電圧駆動、低消費電流特性が要求されます。
- システム制御には、センサー監視、高速データ処理、各種ヒーター用のMCUが必要です。

東芝からの提案

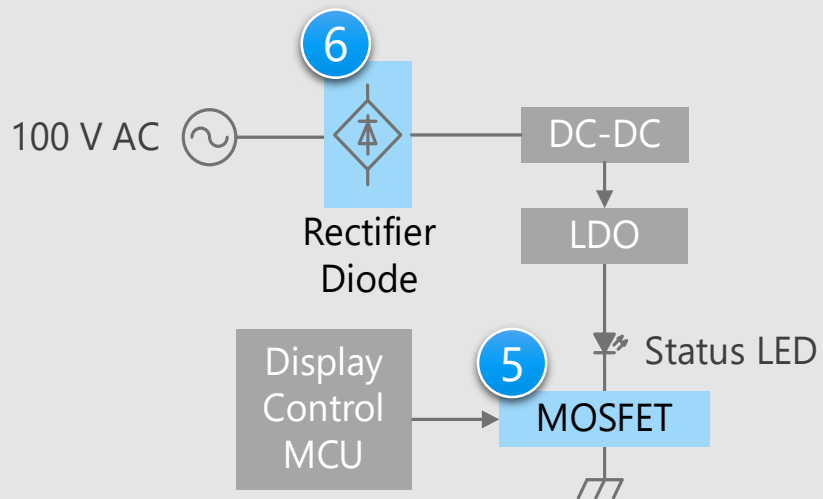
- **高速かつ高効率なスイッチングを実現**
ディスクリート IGBT (1)
- **レール・トゥ・レール出力により高効率化を実現**
IGBT ゲートドライバーカップラー (2)
- **スイッチング損失低減に貢献**
IGBT ゲートドライブ用バイポーラトランジスター (3)
- **複数の入出力データを高効率に処理**
メイン制御MCU (8)

IH炊飯器 ファンモーター/LED駆動部詳細

ファンモーター駆動回路



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

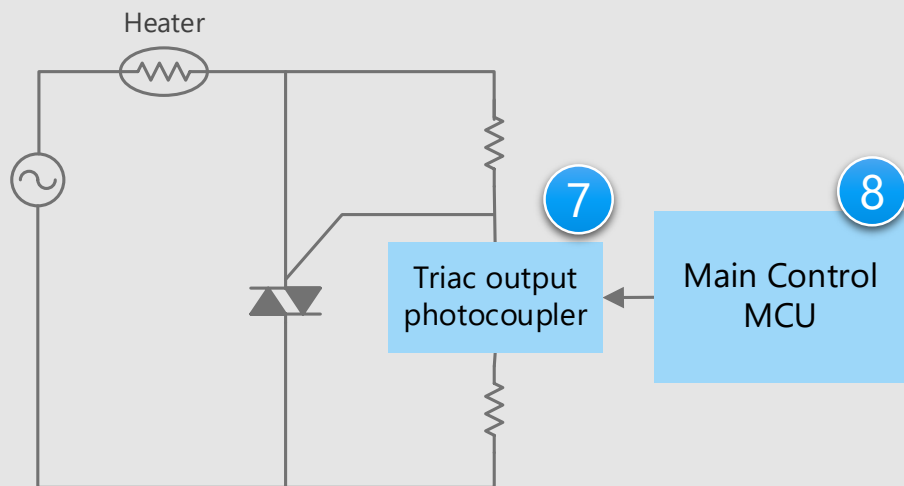
- 低オン抵抗特性を持つMOSFETはセットの低損失化に寄与します。
- 小型パッケージ品を採用することで基板面積を縮小できます。
- システム制御には、センサー監視、高速データ処理、各種ヒーター用のMCUが必要です。

東芝からの提案

- 高い変換効率と高温動作を実現
トランジスター出力フォトカプラー 4
- 低オン抵抗で低消費電力のセットを実現
U-MOSシリーズ MOSFET 5
- 高密度実装に適した小型表面実装パッケージ
整流ダイオード 6
- 複数の入出力データを高効率に処理
メイン制御MCU 8

IH炊飯器 ヒーター制御部詳細

ヒーター制御回路



※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

- AC負荷を制御するには、トライアック出力フォトカプラーが適しています。
- システム制御には、センサー監視、高速データ処理、各種ヒーター用のMCUが必要です。

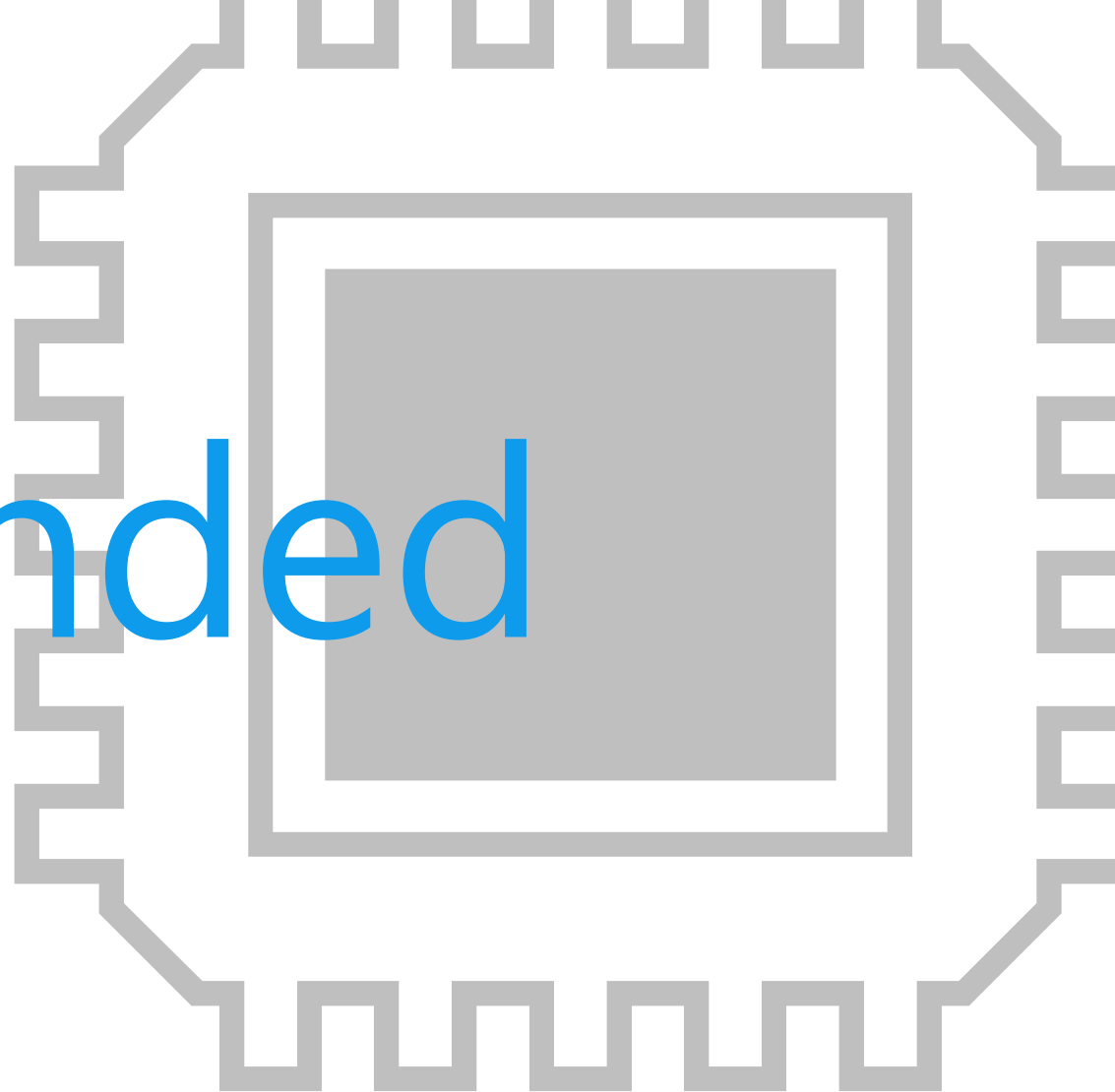
東芝からの提案

- **AC負荷を効率よく制御**
トライアック出力フォトカプラー
- **複数の入出力データを高効率に処理**
メイン制御MCU

7

8

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、IH炊飯器の設計には「**各国の交流電圧対応**」「**セットの低消費電力**」「**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。

各国の交流電圧対応



セットの低消費電力



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



	高耐圧	高効率・低損失	小型パッケージ対応
① ディスクリート IGBT	●	●	
② IGBT ゲートドライバーカップラー	●	●	●
③ IGBT ゲートドライブ用バイポーラートランジスター		●	●
④ トランジスター出力フォトカップラー		●	●
⑤ U-MOSシリーズ MOSFET		●	●
⑥ 整流ダイオード	●	●	●
⑦ トライアック出力フォトカップラー	●	●	●
⑧ メイン制御MCU		●	●

提供価値

高速スイッチングと低飽和電圧の特性を実現し高効率化に貢献します。

1 高速スイッチング

高速動作によるスイッチングロス低減により、インバーターの高効率化に貢献します。

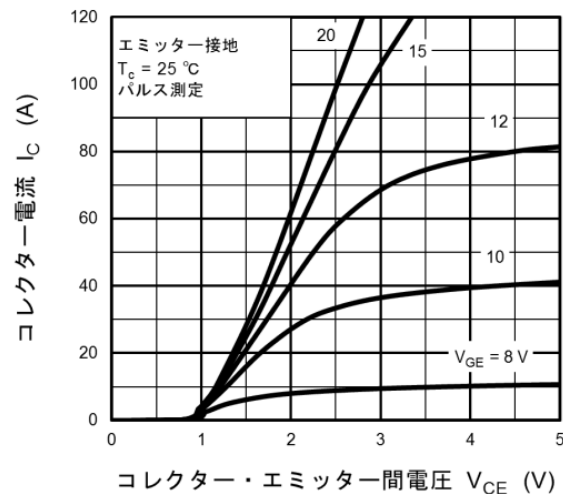
2 低飽和電圧

スイッチングを高速にしながらも、飽和電圧を低く抑えています。



3 エンハンスメントタイプ

ゲート電圧が印加されていない時にはコレクター電流が流れないエンハンスメントタイプのため、取り扱いが容易です。

GT30J110SRA 特性図



ラインアップ

品名	GT50N324	GT30J110SRA	GT20N135SRA	GT30N135SRA
パッケージ	TO-3P(N)		TO-247	
V _{CES} [V]	1000	1100	1350	1350
t _f (Typ.) [μs]	0.11 @I _C = 60 A	0.17 @I _C = 60 A	0.25 @I _C = 40 A	0.25 @I _C = 60 A
V _{CE(sat)} (Typ.) [V]	1.9 @I _C = 60 A	2.15 @I _C = 60 A	2.0 @I _C = 40 A	2.15 @I _C = 60 A

◆Block Diagram TOPへ戻る

提供価値

レール・トゥ・レール出力により、システムの安定動作および導通損失の低減が可能です。

1 レール・トゥ・レール出力

フルスイング電圧出力信号を生成し、低消費電力化に貢献します。

2 小型パッケージ

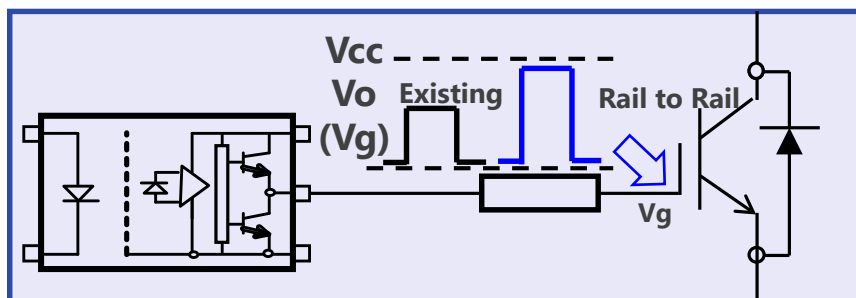
DIP8のフォトカプラーより実装面積比で50%小型^[注]で、また海外安全規格強化絶縁クラスにも適合しています。

3 周囲温度125 °Cの動作対応

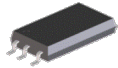
周囲温度環境の厳しい条件下でも動作するように設計されています。

[注] 当社製品比

レール・トゥ・レール出力



ラインアップ

品名	TLP5771H	TLP5772H	TLP5774H	TLP5751H	TLP5752H	TLP5754H
パッケージ	SO6L 					
I_{op} (Max) [A]	±1	±2.5	±4	±1	±2.5	±4
t_{pHL}, t_{pLH} (Max) [ns]	150	150	150	150	150	150
BV_S [V_{rms}]	5000	5000	5000	5000	5000	5000
T_{opr} [°C]	-40 to 125	-40 to 125	-40 to 125	-40 to 125	-40 to 125	-40 to 125
V_{cc} [V]	10 to 30	10 to 30	10 to 30	15 to 30	15 to 30	15 to 30
I_{FLH} (Max) [mA]	2	2	2	4	4	4

◆Block Diagram TOPへ戻る

提供価値

各種保護機能を搭載しているため、ゲート駆動回路を容易に設計することができます。

1 保護機能

コレクター電圧モニターによる過電流検出機能など各種機能^[注]を内蔵しています。

[注] ゲート信号のソフトターンオフ機能、一次側へのフォルト出力機能

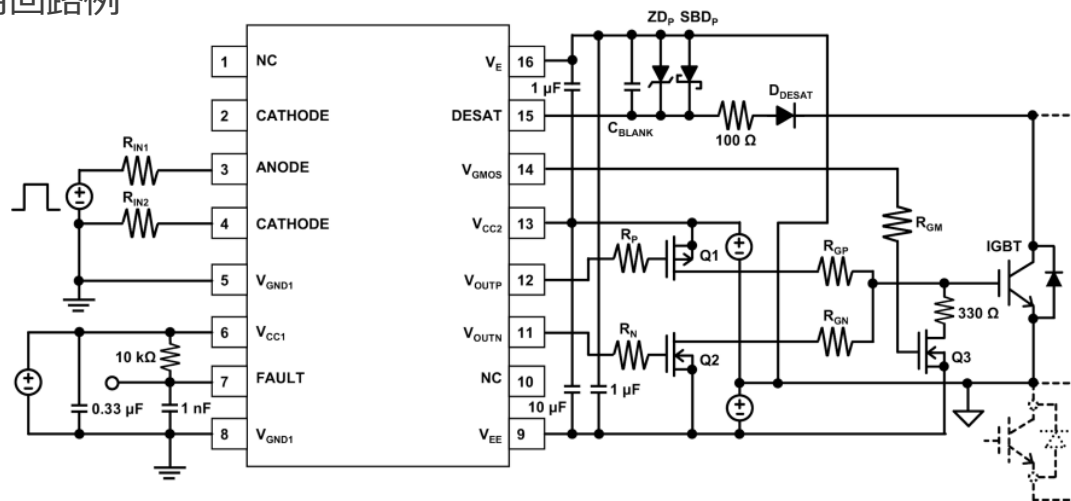
2 レール・トゥ・レール出力

フルスイング電圧出力信号を生成し、低消費電力化に貢献します。


3 周囲温度110 °Cの動作対応

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。

応用回路例



ラインアップ

品名	TLP5231
パッケージ	SO16L 
I_{OP} (Max) [A]	±2.5
t_{pHL}/t_{pLH} (Max) [ns]	300
BV_S [Vrms]	5000
T_{opr} [°C]	-40 to 110
$V_{CC2} - V_{EE}$ [V]	21.5 to 30
I_{FHL} (Max) [mA]	3.5

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

3 IGBT ゲートドライブ用バイポーラトランジスター

HN4B101J / HN4B102J / TPCP8901 / TPCP8902

高耐圧

高効率
・
低損失

小型
パッケージ
対応

提供価値

高速スイッチング特性と高 h_{FE} の両立により、システムの高周波化および損失低減が可能です。

1 高速スイッチング動作

機器の高周波化に対応した、高速スイッチング特性を有しています。

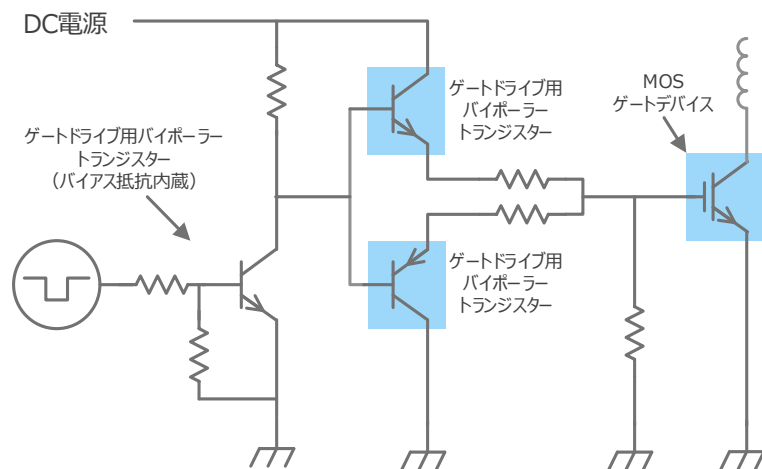
2 直流電流増幅率 (h_{FE}) が高い

IGBTのゲート大容量化に対して、電流定格のアップおよび、直流増幅率を高めています。

3 コンパクトで薄型

PNP型、NPN型を小型表面実装1パッケージに搭載し、実装面積の削減に貢献します。PS-8パッケージはエミッター端子が独立しており、オンとオフのゲート抵抗の設定が容易です。

IGBTゲートドライブ回路例



ラインアップ

品名	HN4B101J	HN4B102J	TPCP8901	TPCP8902
パッケージ	SMV		PS-8	
内部構造 (Top View)				
V_{CEO} (PNP/NPN) [V]	-30 / 30	-30 / 30	-50 / 50	-30 / 30
I_{CP} (PNP/NPN) [A]	-5 / 5	-8 / 8	-5 / 5	-8 / 8

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

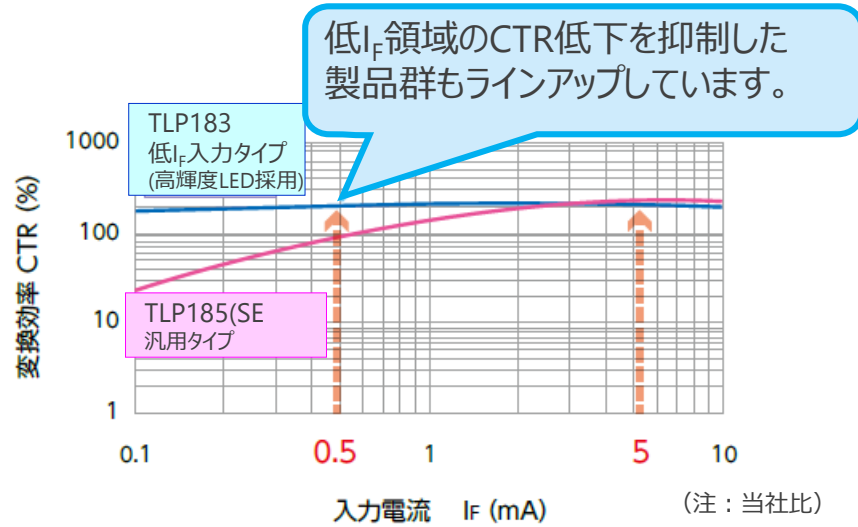
低入力電流領域 ($I_F = 0.5 \text{ mA}$) でも高い変換効率 (CTR: Current Transfer Ratio) を実現しています。

1 高い変換効率



TLP183はフォトトランジスターと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。TLP183はTLP185(SE (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 広い動作温度範囲

周囲温度環境の厳しい条件下でも動作するように設定されています。



ラインアップ

品名	TLP183	TLP185(SE)
パッケージ	4pin SO6 	4pin SO6 
BV_S [Vrms]	3750	3750
T_{opr} [°C]	-55 to 125	-55 to 110

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

U-MOSシリーズMOSFETはオン抵抗・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

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、また小型化に寄与することができます。

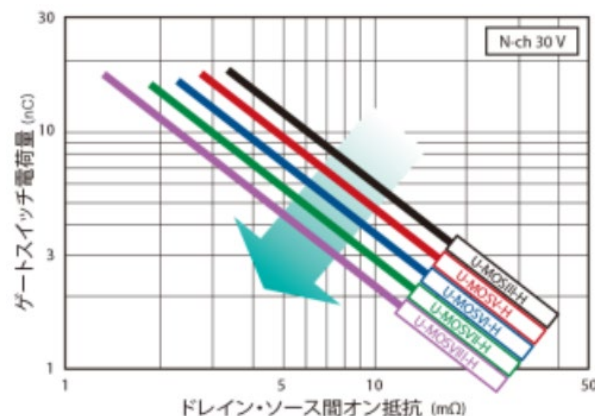
2 ゲート入力電荷量小さい

ゲート入力電荷量を小さくすることでスイッチング特性の改善につなげました。

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。

オン抵抗・ゲート入力電荷量のトレードオフ特性



(注：当社比)

ラインアップ

品名	SSM3K56MFV	SSM6N56FE
パッケージ	VESM 	ES6 
V_{DSS} [V]	20	20
I_D [A]	0.8	0.8
$R_{DS(ON)}$ [Ω] @ $V_{GS} = 4.5$ V	Typ.	0.186
	Max	0.235
極性	N-ch	N-ch x 2

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

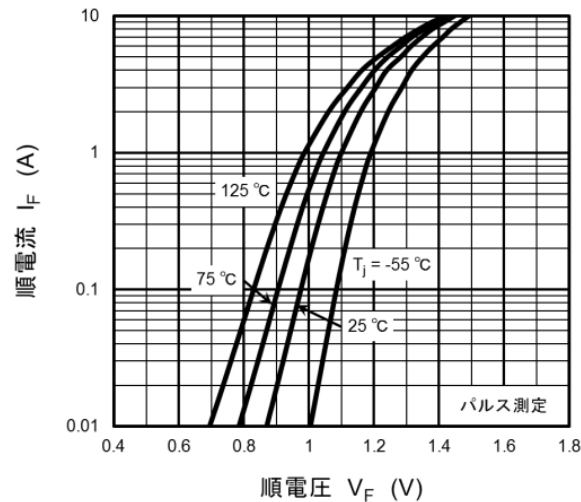
高密度実装に適した小型面実装パッケージを中心に、幅広いラインアップを展開しています。

1 面実装/小型パッケージ


M-FLAT™ パッケージ採用により、従来のリードタイプに比べて低背化、機器の省スペースに貢献します。

2 豊富な製品ラインアップ

繰り返しピーク逆電圧 200 to 1000 V / 平均順電流 0.5 to 3 A
ご要望に合わせた素子選択が可能です。



CMG06A 順方向特性

ラインアップ	
品名	CMG06A
パッケージ	M-FLAT™ 
$I_{F(AV)}$ [A]	1
V_{RRM} [V]	600

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

非ゼロクロスタイプのフォトトライアックと赤外発光ダイオードを光結合させたフォトカプラーです。

1 非ゼロクロスタイプ

動作時間が短く、位相制御が必要な場合に適しています。

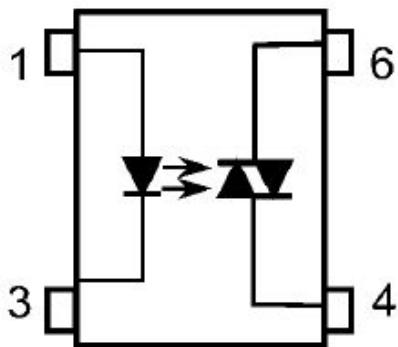
2 スイッチング特性

高速、低ノイズ、静音など優れた点を有しています。

3 実装面積の小型化

4pin SO6パッケージで3.7 x 7.0 x 2.1 mmの大きさを実現しています。(TLP267J)



TLP267J
内部接続図



UL認定品 UL1577, ファイルNo.E67349
cUL認定品 CSA Component Acceptance Service No.5A ファイルNo.E67349
VDE認定品 EN60747-5-5, EN62368-1 (注)

(注) VDE認定品を採用する場合は“オプション (V4) 品”とご指定ください。

ラインアップ

品名	TLP267J	TLP3052A
パッケージ	4pin SO6 	5pin DIP6 
V _{DRM} [V]	600	600
BV _S [Vrms]	3750	5000
T _{opr} [°C]	-40 to 100	-40 to 100
タイプ	Non-zero-voltage turn-on	

[◆Block Diagram TOPへ戻る](#)

提供価値

ADコンバーター、タイマーを多チャンネル内蔵、システム制御を低消費電力で実行します。

1 Arm® Cortex®-M3コア搭載

最大動作周波数40 MHzのCortex-M3コアを搭載します。多様な開発ツール、パートナーをお選びいただくことが可能です。

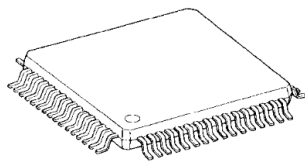
2 システムコスト/開発負荷低減

ADコンバーターとタイマーを多チャンネル搭載しシステムの各所のモニタリングとモーター処理を効率よく実行します。また東芝オリジナルNANOFLASH™ メモリーを内蔵し、プログラムの高速書き換えに対応しソフトウェア開発期間を短縮できます。

3 小型、低消費電力

低消費電力ライブラリー、スタンバイ機能を内蔵し、低消費電力を実現します。パッケージは小型LQFP64を採用しています。

TPM383FSUG



LQFP64

ラインアップ

品名	TPM383FSUG
最大動作周波数	40 MHz
命令ROM	64 KB
RAM	8 KB
Thumb®-2命令セット	Available
Timer	16bit x 8ch
I ² C	1ch
ADコンバーター	10ch (12bit)

[◆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>



リファレンスデザイン使用に関する約款

本約款は、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、当社のリファレンスデザインのドキュメント及びデータ（以下「本データ」といいます）の使用に関する条件を定めるものです。お客様は本約款を遵守しなければなりません。本データをダウンロードすることをもって、お客様は本約款に同意したものとみなされます。なお、本約款は変更される場合があります。最新の内容をご確認願います。当社は、理由の如何を問わずいつでも本約款を解除することができます。本約款が解除された場合は、お客様は、本データを破棄しなければなりません。またお客様が本約款に違反した場合は、お客様は、本データを破棄し、その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1条 禁止事項

お客様の禁止事項は、以下の通りです。

1. 本データは、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. 本データを販売、譲渡、貸与等しないでください。
3. 本データは、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. 本データを、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. 本データは、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. 本データは参考用のデータです。当社は、データおよび情報の正確性、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。本データ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）などをご確認の上、これに従ってください。
4. 本データ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ください。当社は、適用可否に対する責任は負いません。
5. 本データは、一般的電子機器（コンピューター、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など）の設計の参考データとして使用されることが意図されています。本データは、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」といいます）に使用されることは意図もされていませんし、また保証もされていません。特定用途には原子力制御関連機器、航空・宇宙機器、医療機器、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、各種安全装置関連機器、昇降機器、電力機器、金融関連機器などが含まれます。
6. 本データは、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。
7. 当社は、本データに関して、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、本データ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、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 輸出管理

お客様は本データを、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4条 準拠法

本約款の準拠法は日本法とします。

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

- * Arm、CortexおよびThumb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。
- * M-FLAT™、NANOFLASH™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。